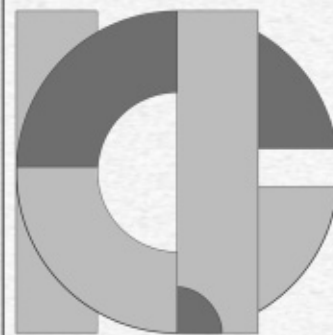


انجمن بتن ایران

ISSN 1735 - 1987

نشریه داخلی انجمن بتن ایران، سال بیستم، شماره ۷۵، پاییز ۹۸



تازه ها

۲	پیام هیات مدیره
۳	اخبار انجمن
۴	مجموعه سخنرانی های تخصصی انجمن بتن ایران
۱۰	مروری بر خبرها
۱۳	معرفی کتاب
۱۵	بانیان خانه انجمن
۱۷	پرسش و پاسخ

مقالات علمی

۲۷	طرح مخلوط بتن فوق توانمند به روش مدل اندریاسن اصلاح شده
۳۹	بررسی موردی تاثیر نگهداری سیمان طی ۲ ماه بر روند افت مقاومت فشاری بتن و ملات استاندارد
۴۵	بررسی تاثیر سنگدانه های درشت بازیافتی بر دوام بتن های خودتراکم حاوی میکروسیلیس
۵۴	مروری بر خواص سیمان های آمیخته میکروسیلیسی
۶۶	تاثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مشخصه های مکانیکی بتن

ویژه نامه اولین همایش سنگدانه، یازدهمین کنفرانس ملی بتن وهفدهمین همایش روز بتن

معرفی اعضا

اعضای حقیقی
اعضای حقوقی
فرم عضویت انجمن علمی بتن
فرم عضویت انجمن بتن ایران

ملاحظات

۱. آرای نویسندگان الزاما دیدگاه انجمن بتن نیست.
۲. مسئولیت متن آگهی ها به عهده ارائه دهندگان آگهی ها است.
۳. نشریه در حکم اصلاح و ویرایش مطالب رسیده آزاد است. مقالات و ترجمه های خود را خوانا و حتی الامکان حروفچینی شده ارسال نمایید.
۴. مقالات ارسال شده بازگردانده نمی شود.
۵. نقل مطلب با ذکر ماخذ آزاد است.
۶. فصلنامه انجمن بتن ایران ، نشریه داخلی این انجمن بوده و غیر قابل فروش است.

صاحب امتیاز:
انجمن بتن ایران

مدیر مسوول:
محسن تدین

مسوول کمیته انتشارات:
هرمز فامیلی

زیر نظر هیات مدیره:
ابی زاده شایان، اشتری مهرداد، تدین محسن،
خطیبی طالقانی جاوید، رئیس قاسمی امیرمازیار،
شکرچی زاده محمد، نمدمالیان علیرضا.

همکاران این نشریه:
امانی سعید، بلوچ سیرگانی پدارم، جلیلی قاضی زاده
مرتضی، حسنی ابولفضل، خبیری محمدمهدی،
خیرخواه حسین، دوستی مهرداد، شفیع مصطفی،
مویدی مریم، غفاری نجمه.

مدیر امور اداری:
عزیز الله بریجانی

خدمات گرافیکی و امور اجرایی:

امین قلم
تلفکس ۰۹۱۴۱-۲-۶۶۹۰

نشانی دفتر نشریه:
تهران- شهرآرا، خیابان آرش مهر، بلوار غربی،
پلاک ۱۳، طبقه اول کدپستی: ۱۴۴۵۸۴۳۴۶۴
تلفن: ۸۸۲۳۰۵۸۵-۸ فاکس: ۸۸۲۷۰۰۵۹
نشانی اینترنتی انجمن:

www.ici.ir

به نام خداوند هستی بخش

اعضای گرامی انجمن بتن ایران

آغاز پائیز ۹۸ با برگزاری باشکوه اولین همایش ملی سنگدانه، یازدهمین کنفرانس ملی بتن و هفدهمین همایش روز بتن در روزهای ۱۴، ۱۵ و ۱۶ مهرماه همراه بود. خوشبختانه حضور جمع کثیری از اساتید، مهندسان و دانشجویان عضو انجمن و هم چنین حمایت و حضور قابل توجه اعضای حقوقی در کنار دست اندرکاران صنعت بتن کشور به رونق این رویداد منجر گردید. بویژه برگزاری یک روز اضافی بعنوان اولین همایش ملی سنگدانه موجب استقبال قابل توجه صنعت سنگدانه شد و نوید بخش برگزاری های موفق این همایش در سالهای آتی بود. در این شماره (۷۵) مجله انجمن گزارش های خلاصه این رویدادها بصورت ویژه نامه همایش آمده است و امیدواریم در سال جاری گزارش کاملتری بشکل جداگانه نیز تهیه و تقدیم شود.

انجمن بتن در تابستان و پائیز سال جاری با تشکیل جلسات مستمر سعی نمود تا درباره رفع مشکل تکمیل ساختمان انجمن و شروع عملیات اجرایی تصمیم گیری نماید و در این راه موفق شد تا پیمان مدیریتی را به امضاء رساندیم. ولی متأسفانه پس از چند ماه با بروز مشکلات تازه ای روبرو شدیم که بنظر می رسد این پیمان فسخ گردد و به شیوه دیگر کار را دنبال کنیم.

در پائیز سال جاری سخنرانی های علمی تخصصی ماهیانه نیز به روال عادی برگزار شد که خلاصه آنها در این نشریه از نظر می گذرد.

هیات مدیره انجمن در این فصل در مورد برگزاری دومین کنفرانس ملی دوام بتن با همکاری مرکز تحقیقات را، مسکن و شهرسازی تصمیم گیری نمود و قرار شد در تاریخ ۲۰ و ۲۱ خردادماه ۱۳۹۹ این کنفرانس در محل آن مرکز برگزار گردد. در پائیز سال جاری هیات مدیره با بحث در مورد تهیه سالنمای سال ۱۳۹۹ به این نتیجه رسید که سالنمای انجمن در ابعاد اروپایی و با تغییراتی نسبت به گذشته با مشارکت و حمایت اعضای حقوقی چاپ و توزیع شود که امیدواریم با توجه به پیشنهادهای قبلی، این اقدام به موفقیت بیانجامد.

بهرحال انجمن همواره در صدد رفع ایرادات به کمک انتقادات و پیشنهادهای سازنده همه اعضا در ارتباط با مجله، کنفرانس ها، همایش ها و برگزاری سخنرانی ها و چاپ سرسید های سالیانه است و چشم براه یاری رسانی و پیشنهادات شما گرامیان می باشد.

هیات مدیره انجمن بتن ایران

مهم ترین مصوبات اخیر هیات مدیره

هیات مدیره انجمن بتن ایران از تاریخ ۹۸/۷/۲۹ لغایت ۹۸/۹/۲۵ جمعا ۴ جلسه رسمی برگزار نمود. در این جلسات ضمن سازمان دهی امور انجمن، مصوبات و تصمیمات مقتضی در راستای اهداف انجمن اتخاذ شد که به شرح ذیل می باشد.

(۱) - اتخاذ تصمیم و تصویب موارد جاری انجمن

(۲) - پذیرش اعضاء: در طی این مدت به پیشنهاد کمیته پذیرش و تصویب هیات مدیره جمع کثیری به عضویت انجمن درآمده اند. آخرین آمار اعضاء به شرح ذیل است:

تعداد پذیرفته شده در سه ماهه سوم ۱۳۹۸
تعداد اعضاء حقیقی جدید: ۴۲، تعداد کل: ۵۲۴۲
تعداد اعضاء حقوقی جدید: ۱۱، تعداد کل: ۱۵۰۱
تعداد اعضاء دانشجویی جدید: ۷، تعداد کل: ۵۰۸۳

تبریک

مدیرعامل محترم شرکت مات بتن پایا

جناب آقای مهندس محمدرضا جلالی نژاد

بدینوسیله کسب عنوان واحد نمونه تحقیق و توسعه برتر سال ۱۳۹۸ در استان خراسان رضوی "از سوی سازمان صنعت، معدن و تجارت استان خراسان رضوی به آن شرکت افتخاری برای صنعت بتن کشور بوده و انجمن بتن ایران این موفقیت را به جنابعالی، مدیر و کارشناسان آن مجموعه تبریک گفته و از پیشگاه خداوند متعال سربلندی و پیروزی روزافزون آن شرکت را در این عرصه آرزومند است.
انجمن بتن ایران



مجموعه سخنرانی های تخصصی انجمن بتن ایران



انجمن بتن ایران در چارچوب مجموعه سخنرانی های تخصصی بتن در پاییز ۹۸ دو سخنرانی با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و انجمن بتن ایران به شرح زیر برگزار نمود.

۱- در تاریخ ۲۴ مهرماه ۱۳۹۸ سخنرانی تخصصی تحت عنوان "سازه های بتن مسلح هوشمند"

۲- در تاریخ ۱۳ آذرماه ۱۳۹۸ سخنرانی تخصصی تحت عنوان "ظوابط و کاربردهای الیاف بتنی"



مرکز تحقیقات راه،
مسکن و شهرسازی

مجموعه سخنرانی های انجمن بتن ایران

سخنرانی: ۲۴ مهر ۱۳۹۸

موضوع سمینار: "سازه های بتن مسلح هوشمند"

سخنران: جناب آقای دکتر سید حسین حسینی لواسانی.

چکیده:

- مصالح هوشمند در ساختمانهای بتنی

- پایش سلامت در سازه های هوشمند

- کنترل ارتعاشات محیطی در سازه های هوشمند

- طراحی های نوین

- فناوری های نوین

مصالح هوشمند در ساختمانهای بتنی

مصالح و فناوری های نوین هوشمند چه مولکولی باشند چه مصالح باشند چه کامپوزیت یا یک ساختار یا یک سامانه

ویژگی های زیر را دارا هستند:

فوری بودن: بلافاصله واکنش نشان می دهند.

متغییر بودن: آنها به بیش از یک حالت محیطی پاسخ می دهند

خودتحریکی: هوش بیشتر یک جنبه درونی از ماده است تا جنبه بیرونی

گزینش گری: پاسخ آنها متمایز و قابل پیشبینی است.

بی واسطه بودن: پاسخ به واکنشهای محیطی در حال وقوع به صورت محل و موضعی است.

مصالح به دو دسته از نوع هوشمندی دسته بندی میشوند:

مصالح نوع یک: یک یا چند ویژگی تغییر می کند مثل ترموکرومیک، مغناطیسی-شکلی، دماگرایی، حافظه شکلی

مصالح نوع دو: موادی که انرژی را از شکلی به شکل دیگر تبدیل می کند مثل پیزو الکترونیک ها، ترمو الکترونیکها،

فتوولتائیک ها، پایروالکترونیکها و فوتو لومینسنت، الکترو ستریکتیو و ...

پایش سلامت سازه‌ها شاخه‌ای از علوم مهندسی می‌باشد که در دهه های اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است و دارای پتانسیل فراوان برای بکارگیری روش‌ها و ایده‌های جدید می‌باشد. سازه‌ها و زیر ساخت‌های بتنی همچون پل‌ها و نیروگاه‌ها از اهمیت ویژه‌ای در جامعه برخوردار هستند و بعد از ساخت و بهره‌برداری فرآیند خرابی و زوال در آنها آغاز می‌شود. این فرآیند در اثر عواملی چون بارگذاری، شرایط محیطی، نوع بهره‌برداری و بلایای طبیعی نظیر زلزله ایجاد می‌شود. بنابراین اگر بتوان آسیب‌های ایجاد شده در آنها را قبل از شدت یافتن شناسایی کرد کاهش قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های تعمیر و نگهداری ایجاد می‌شود. ایالات متحده سالانه بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار صرف نگهداری و تعمیر زیر ساخت‌های بتن خود می‌کند، اما پایش سلامت سازه‌ها هزینه‌های مالکیت را با جایگزین کردن اقدامات احتیاطی از قبل برنامه‌ریزی شده با نگهداری معتبر و هدفدار کاهش می‌دهد. پایش سلامت سازه‌ها تلاش می‌کند با استفاده از شیوه‌های غیر مخرب و اندازه‌گیری‌های دوره‌ای منظم، مشخصه‌های حساس به خرابی را به دست آورده و با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های آماری وضعیت فعلی سازه را مشخص کند؛ همچنین نیاز به عملیات ترمیمی و بهسازی را قبل از توسعه‌ی خرابی‌ها و شکست‌های فاجعه‌انگیز تعیین می‌کند.

یک سازه بتنی هوشمند از المان‌های مختلفی مانند تیر، ستون، دال، دیوار برشی و ... تشکیل می‌شود. در زمان ساخت و ساز، فراهم نمودن شرایطی که تمامی این المان‌ها، مقطع به مقطع، دارای کیفیت و خصوصیات یکسان باشد، امری دشوار است. بنابراین تنوعی از متریاال‌های با خصوصیات مختلف در یکایک مقاطع وجود دارد. به همین دلیل زمانی که صحبت از خرابی و شناسایی آنها در سازه به میان می‌آید، لازم است یک حد و مرز مشخصی را برای آنها در نظر گرفت، این مرز بسته به المان مورد نظر تعیین می‌شود، به عنوان مثال در المان‌هایی از سازه که دارای اهمیت کمتری هستند، حد بالاتری از زوال و افت مقاومت را می‌توان متصور بود. زمانی که زوال در عضو فراتر از حدود تعیین شده رفت، می‌توان گفت آن عضو دچار "خرابی" شده است. در بحث پایش سالات سازه‌ها، منظور از خرابی در واقع هر گونه تغییر در خواص مواد و یا شرایط هندسی مانند اتصالات سازه‌هاست بگونه‌ای که آن سطحی از عملکرد که در زمان بهره‌برداری و یا زلزله مورد نظر طراح است حاصل نمی‌شود. در واقع برای اینکه خرابی را بتوان مشخص کرد، لازم است یک مقایسه‌ای بین وضعیت اولیه و آسیب‌نیده‌ی سازه با وضعیت فعلی انجام داد. در شکل زیر می‌توان شمایی کلی از یک سیستم پایش سلامت سازه‌ها یا به اختصار SHM را نمایش داد. اگرچه این فناوری به تازگی در سازه‌های ساختمانی مورد استفاده قرار گرفته و مسیری طولانی برای تکامل در پیش دارد، توانسته در همین بازه‌ی زمانی کمک‌های فراوانی نه تنها در حوزه‌ی عیب‌یابی و تامین سلامت سازه‌های موجود، بلکه در درک بهتر پاسخ سازه‌ها و ارتقای آیین‌نامه‌های طراحی با استفاده از آنالیز داده‌های بدست آمده از سنسورها ایفا کند.

پایش سلامت سازه‌ها بتنی هوشمند می‌تواند به صورت فعال یا غیرفعال باشد. در حالت غیرفعال، سازه‌ی مورد بررسی به سنسورهایی مجهز گردیده و فرد بازرس، تنها اطلاعاتی که از این سنسورها بدست می‌آید را در اختیار دارد؛ مانند تکنیک‌هایی که از انتشار امواج بوجود آمده در سازه برای شناسایی و پی‌بردن به چگونگی پیشرفت خرابی در سازه استفاده می‌کند. اگر سازه علاوه بر سنسور به دستگاه‌هایی محرک مجهز باشد، فرد بازرس می‌تواند به کمک این محرک‌ها اغتشاشاتی در سازه ایجاد کند و سپس به کمک سنسورها پاسخ‌های سازه را دریافت کند. این نوع از پایش سلامت سازه فعال می‌باشد.

اهدافی که استراتژی پایش سازه بتنی هوشمند را در برابر آسیب‌ها تعیین می‌کند، به پنج سطح زیر خلاصه می‌شوند:

سطح ۱: شناسایی آسیب، تعیین شاخصی کیفی مبنی بر اینکه آسیبی احتمالی در سازه وجود دارد.

سطح ۲: مکان‌یابی آسیب، فراهم آوردن اطلاعاتی درباره‌ی موقعیت احتمالی آسیب

سطح ۳: دسته بندی آسیب، فراهم آوردن اطلاعاتی درباره‌ی نوع آسیب

سطح ۴: ارزیابی و برآورد آسیب، تخمین‌هایی راجع به میزان گستردگی آسیب

سطح ۵: پیش بینی آسیب، دادن اطلاعاتی مبنی بر میزان امنیت سازه، مانند تخمین عمر مفید باقی مانده‌ی سازه

چالش‌های پیش روی پایش سلامت سازه‌ها بتن مسلح هوشمند

- اجزاء پایش

- داده‌ها دریافت شده

- گردآوری، انتقال و مدیریت داده‌ها

- تکنیک‌های شناسایی آسیب سازه‌ای

کنترل ارتعاشات محیطی در سازه‌های هوشمند

کنترل ارتعاشات سازه‌های هوشمند بتن مسلح به چهار دسته غیر فعال، فعال، نیمه فعال و مرکب تقسیم می‌شود.

اجزاء سیستم کنترل شامل سنسورها، محرکها، وسایل مکانیکی کنترلی، الگوریتمها، روشهای کنترلی می باشد.

این سامانه‌ها می توانند حلقه باز، حلقه بسته یا حلقه باز-بسته عمل کنند.

بهینه سازی، بررسی پدیده تاخیر در ارسال داده، الگوریتم‌های فرا ابتکاری و ریاضیاتی، وسایلی همچون TMD،

TLD، کش فعال، ذرات ضربه زنده و ... و سنسورهای جابه جایی سنج و سرعت سنج و شتاب سنج از چالشهای این

سازه‌های هوشمند است.

طراحی‌های نوین

در دهه‌های گذشته، طراحی لرزه‌ای ساختمانها دچار تغییرات عمده‌ای شده است. از ایده‌های اولیه رفتار الاستیک

سازه‌ها در زلزله تا روشهای نوین طراحی که رفتار سازه‌ها را در زلزله‌های شدید غیر خطی در نظر گرفته و با ایجاد

تغییر شکل‌ها و خرابی‌های غیر خطی کنترل شده در سازه‌ها، انرژی زلزله را در نقاط معینی از سازه تلف مینماید. در

روشهای طراحی بر مبنای عملکردی، تلاش بر آن است تا ایمنی جانی در زلزله‌های شدید و نادر تامین شود و در زلزله

های متوسط و خفیف آسیب‌های وارده به سازه به حداقل ممکن برسد. در نتیجه بکارگیری روشهای طراحی فوق،

تلفات انسانی در زلزله‌های قرن بیستم کاهش یافته، اما از آنجاییکه روشهای طراحی بر اساس ظرفیت بر رفتار غیرخطی

و پذیرش خسارت در نقاط خاصی از سازه متمرکز می‌باشد، عقیده بر این است که میزان خسارت مادی ایجاد شده در

سازه‌ها علی‌رغم کاهش تلفات انسانی بسیار زیاد بوده است. در تلاشی برای تطبیق اهداف عملکردی سازه‌ها با

انتظارات جامعه، محققین در مورد اینکه چگونه میتوان خسارات مادی را در فرایند تصمیم‌گیری در طراحی لرزه‌ای

لحاظ نمود، تلاش نموده‌اند.

در یک زلزله، ساختمانها میتوانند مشمول سه نوع خسارت شوند: خسارت، زمان برگشت به فعالیت عادی، و تلفات

جانی و یا مجروحیت یا، که اصطلاحاً 3Ds گفته میشود. بر اساس تجربیات بدست آمده در زلزله‌های اخیر، خرابی در

همه اجزای ساختمان (سازه‌ای و یا غیر سازه‌ای) میتواند باعث ایجاد هر یک از خسارت‌های سه‌گانه گفته شده در

بالا شود. لذا برای کاهش خسارت‌های مادی و انسانی در زلزله‌ها، همه اجزای ساختمان‌ها میبایست برای اثر زلزله

طراحی و به روشهای متناسب اجرا شوند. در دهه‌های اخیر روشهای متنوعی برای کاهش خسارت در ساختمان‌ها

ابداع گردیده است. در برخی از این روشها نگرش اصلی کاهش خسارت‌های سازه‌ای بدون توجه کافی به لزوم کاهش

تغییر مکانهای میان طبقه‌ای و یا شتاب طبقات بوده است که در نتیجه نمیتوان با بکارگیری آنها از کاهش خسارت‌های

وارده به اجزای غیر سازه‌ای و یا کاهش خسارت‌های مادی در زلزله‌های طراحی اطمینان حاصل نمود.

استفاده از روشهای نوین طراحی لرزه‌ای همانند جداسازی لرزه‌ای، استفاده از تجهیزات اتلاف انرژی و یا بهره

گیری از سیستم‌های سازه‌ای کم خسارت و یا بدون خسارت مبتنی بر پیشرفتهای حاصل در دانش طراحی لرزه‌ای

ساختمانها، امکان کاهش خسارتهای سه گانه یاد شده (3Ds) را فراهم نموده و میتواند هزینه های اجتماعی مرتبط با پدیده طبیعی زلزله را در مناطق با خطر بالای زلزله همانند کشورمان ایران، کاهش داده و اثرات این بلای طبیعی را بر روند توسعه پایدار جامعه به حداقل برساند.

طراحی به روش BIM:

امروزه تکنولوژی (Building Information Modeling) BIM در بسیاری از کشور های پیشرفته جهان به عنوان یک راه حل و روش نوین و نوظهور جهت کمک به بالا بردن دقت، فهم و سرعت در چرخه ساخت یک بنا (Life Cycle) اعم از مطالعات اولیه، طراحی، ساخت و بهره برداری و حتی تخریب انواع ساختمان ها و بناها کاربرد بسیار زیادی پیدا کرده است. هم اکنون کشور های آمریکا، انگلستان، فنلاند، دانمارک، نروژ، هنگ کنگ و سنگاپور این روش را در بخش های مختلف خصوصی و عمومی خود به اجرا در آورده اند. موسسات و شرکت های بسیار بزرگی (به طور مثال Autodesk و ...) در حال پیاده سازی و گسترش این روش در کشورهای پیشرفته جهان می باشند. در مراحل مختلف چرخه ی یک پروژه (Life Cycle) که شامل مطالعات اولیه، طراحی قسمت های مختلف (معماری، سازه، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی) به دلیل وجود و درگیری شخصیت های مختلف حقیقی و حقوقی، متدها و روش های مختلف ساخت و ساز، مصالح و تجهیزات نوین گسترده و گوناگون باعث شده که این چرخه هر روز پیچیده تر گردد که نیاز روز افزون به دقت و استفاده از روش های نوین و دقیق را مطالبه می نماید. از سوی دیگر استانداردهای سختگیرانه، الزامات طراحی و اجرای ساختمان به صورت پایدار و دوستدار محیط زیست، این نیاز را برای هر یک از اعضای تیم ساخت (کارفرما تا بهره بردار) به وجود می آورد که بتوانند بیشترین درک بصری و کمترین خطا را در مراحل مختلف کار داشته باشند. از دیگر اهداف استفاده از تکنولوژی BIM انتقال صحیح اطلاعات و خواسته های مالکین پروژه به تیم طراحی، از تیم طراحی به تیم ساخت و در نهایت از تیم ساخت به بهره بردار می باشد به صورتی که اهداف اولیه و نهایی هیچ یک از اعضای تیم دچار نقصان و انحراف نگردد. BIM، یک تمثال ونمونه ی دیجیتالی از پروسه ی طراحی و ساخت یک بنا در جهت تسهیل رد و بدل کردن اطلاعات و مفاهیم و نیز بالابردن قابلیت همکاری و تعامل بین کلیه ی افراد درگیر در چرخه ی ساخت یک پروژه می باشد به بیانی دیگر شبیه سازی کلیه ی فرآیند ساخت و طراحی در یک محیط مجازی توسط مفهوم BIM و ابزار های مربوط به آن قابل انجام است؛ شبیه سازی که باعث میشود کلیه ی فرآیند آن در یک محیط دیجیتالی قابل بررسی و واکاوی بوده و قبل از هرگونه اشتباه مخاطره آمیز و هزینه بردار، مقدار و میزان آنها را به حداقل ممکن برساند.

مشخصات شش گانه ی یک مدل شبیه سازی شده که بتواند اهداف ما را در دستیابی و استفاده در تکنولوژی

BIM تامین نماید به شرح زیر می باشد :

۱- دیجیتالی باشد .

۲- حجمی (سه بعدی) باشد. (3D)

۳- قابل اندازه گیری، دارای بعد و پارامتریک باشد .

۴- جامع و فراگیر باشد.

۵- قابل دسترس برای کلیه ی عوامل دخیل در پروژه باشد.

۶- بادوام و پایدار در تمام فازهای پروژه باشد.

طراحی بر اساس تاب آوری نیز یکی دیگر از روشهای بروز در طراحی سازه های بتن مسلح هوشمند است.

فناوری های نوین

یکی از فناوری های نوین در سازه های هوشمند بتنی به کار گیری بلاک چین، با قابلیت و توانمندی های اینترنت

اشیاء بر روی محاسبات ابری، و کاربردهای کلان داده ها می باشد.

سخنرانی: ۱۳ آذر ۱۳۹۸

موضوع سمینار: "ضوابط و کاربردهای بتن الیافی"

سخنرانان: جناب آقایان دکتر اویس افضلی و مهندس علیرضا دوست محمدی.

چکیده:

در این سخنرانی به تاریخچه استفاده از الیاف در مصالحی که مقاومت کششی ضعیف تر از مقاومت فشاری دارند به دوران باستان و زمانی برمی‌گردد که از کاه در کاهگل بعنوان عامل تقویت کننده استفاده می‌شد. از دهه های گذشته تا به امروز انواع مختلف الیاف مانند الیاف طبیعی، فولادی، شیشه و مصنوعی به عنوان مسلح کننده در بتن استفاده شده است. امروزه بر اساس استاندارد بتن الیافی آمریکا (ASTM-C1116) و آیین نامه طراحی بتن الیافی آمریکا (ACI544) استفاده از الیاف فولادی یا پلیمری (از نوع پلی الفین و پلی پروپیلن) بیش از سایر الیاف مورد توجه می‌باشد. استانداردهای یاد شده ضوابط طراحی را صرفاً برای طراحی بتن حاوی این دو نوع از الیاف ارائه کرده اند. شرکت های مختلف تولید کننده الیاف در دنیا به تولید گسترده الیاف مصنوعی (ماکرو و میکرو) روی آورده اند و می‌توان گفت که الیاف سنتتیک نسل مورد توجه الیاف در دنیای امروز می‌باشند. الیاف به لحاظ ابعاد نیز دارای دسته بندی می‌باشند. بطور کلی بر اساس دسته بندی استاندارد ASTM C1116 الیاف بسته به طول و قطر آنها به دو دسته ماکرو (macro) و میکرو (micro) تقسیم می‌شوند. قطر الیاف های میکرو کمتر از $\frac{1}{3}$ میلیمتر و الیاف های ماکرو قطری بیش از $\frac{1}{3}$ میلیمتر دارند. استفاده از الیاف (میکرو و ماکرو) در مواد سیمانی، مصالحی تولید می‌کند که از نظر مقاومت، شکل پذیری، سختی و دوام بهبود یافته‌اند. با توجه به اهمیت آشنایی جامعه دانشگاهی، مهندسی و نیز تمام دست اندرکاران صنعت بتن با ضوابط و معیارهای آیین نامه ای بتن حاوی الیاف سنتتیک این ارائه با تمرکز بر الیاف مصنوعی به بررسی استانداردهای روز بتن دنیا در این زمینه پرداخت.

از زمان معرفی بتن الیافی تاکنون استفاده از بتن مسلح الیافی به طور پیوسته افزایش یافته است. در این بین اصلی ترین حوزه های کاربرد بتن الیافی در دال ها و سقف های بتنی، کف های بتنی و رویه های بتنی، شاتکریت الیافی، قطعات پیش ساخته و سایر حوزه ها می‌باشد. نمودار شکل (۱) میزان مصرف جهانی بتن الیافی را در کاربردهای مختلف نشان می‌دهد.

چکیده سخنرانی مربوط به نشست تخصصی ضوابط و کاربردهای بتن الیافی

تاریخچه استفاده از الیاف در مصالحی که مقاومت کششی ضعیف تر از مقاومت فشاری دارند به دوران باستان و زمانی برمی‌گردد که از کاه در کاهگل بعنوان عامل تقویت کننده استفاده می‌شد. از دهه های گذشته تا به امروز انواع مختلف الیاف مانند الیاف طبیعی، فولادی، شیشه و مصنوعی به عنوان مسلح کننده در بتن استفاده شده است. امروزه بر اساس استاندارد بتن الیافی آمریکا (ASTM-C1116) و آیین نامه طراحی بتن الیافی آمریکا (ACI544) استفاده از الیاف فولادی یا پلیمری (از نوع پلی الفین و پلی پروپیلن) بیش از سایر الیاف مورد توجه می‌باشد. استانداردهای یاد شده ضوابط طراحی را صرفاً برای طراحی بتن حاوی این دو نوع از الیاف ارائه کرده اند. شرکت های مختلف تولید کننده الیاف در دنیا به تولید گسترده الیاف مصنوعی (ماکرو و میکرو) روی آورده اند و می‌توان گفت که الیاف سنتتیک نسل مورد توجه الیاف در دنیای امروز می‌باشند. الیاف به لحاظ ابعاد نیز دارای دسته بندی می‌باشند. بطور کلی بر اساس دسته بندی استاندارد ASTM C1116 الیاف بسته به طول و قطر آنها به دو دسته ماکرو (macro) و میکرو (micro) تقسیم می‌شوند. قطر الیاف های میکرو کمتر از $\frac{1}{3}$ میلیمتر و الیاف های ماکرو قطری بیش از $\frac{1}{3}$ میلیمتر دارند. استفاده از الیاف (میکرو و ماکرو) در مواد سیمانی، مصالحی تولید می‌کند که از نظر مقاومت، شکل

پذیری، سختی و دوام بهبود یافته‌اند. با توجه به اهمیت آشنایی جامعه دانشگاهی، مهندسی و نیز تمام دست اندرکاران صنعت بتن با ضوابط و معیارهای آیین نامه ای بتن حاوی الیاف سنتتیک این ارائه با تمرکز بر الیاف مصنوعی به بررسی استانداردهای روز بتن دنیا در این زمینه پرداخت.

از زمان معرفی بتن الیافی تاکنون استفاده از بتن مسلح الیافی به طور پیوسته افزایش یافته است. در این بین اصلی‌ترین حوزه‌های کاربرد بتن الیافی در دال‌ها و سقف‌های بتنی، کف‌های بتنی و رویه‌های بتنی، شاکریت الیافی، قطعات پیش‌ساخته و سایر حوزه‌ها می‌باشد.

استفاده از الیاف به عنوان جایگزین آرماتورهای حرارتی در کف‌های صنعتی و سقف‌های عرشه فولادی بیشترین حوزه کاربرد را به خود اختصاص داده است. شبکه مش حرارتی در موارد فوق نقش مسلح کننده ثانویه را دارد که در جهت کنترل ترک‌های ناشی از انقباض و تغییرات حرارتی و نیز جذب انرژی ناشی از بارهای وارده عمل می‌کند. استفاده از الیاف نیز می‌تواند علاوه بر جلوگیری از گسترش ترک‌های پلاستیک و کنترل عرض ترک خوردگی‌ها منجر به افزایش طاقت و جذب انرژی و افزایش ظرفیت باربری پس از ترک خوردگی استفاده شوند.

بطور کلی طراحی و کنترل المان‌های سازه‌ای بر اساس دو معیار مقاومت و بهره‌برداری انجام می‌شود. بنابراین مزیت‌های فنی بتن الیافی را نیز می‌توان با در نظر گرفتن دو معیار مقاومت و بهره‌برداری دسته بندی نمود. از جمله مزیت‌های فنی بتن الیافی در زمینه معیار مقاومت تحت شرایط مختلف بارگذاری می‌توان بصورت مختصر به افزایش پارامترهای مقاومت خمشی، طاقت خمشی، جذب انرژی و شکل پذیری اشاره کرد. همچنین در زمینه معیار بهره‌برداری نیز می‌توان به کاهش ترک خوردگی و کنترل عرض ترک اشاره نمود که در نتیجه منجر به افزایش عمر مفید سازه و کاهش هزینه‌های نگهداری می‌شود. ضوابط و روش طراحی کف‌های صنعتی با بتن الیافی در این نشست تخصصی توضیح داده شد. همچنین در این نشست در ابتدا به طور گسترده به معرفی استانداردهای مهم الیاف و بتن الیافی پرداخته شد و سپس ضوابط و معیارهای طراحی بتن الیافی برای کاربردهای مختلف مورد بحث قرار گرفت. از جمله مهم ترین استانداردهای تایید خواص الیاف پلیمری استاندارد ASTM-D7508 است. از جمله برخی از مهم ترین استانداردهای موجود که به صورت خاص برای بتن‌های الیافی تدوین شده می‌توان به استانداردهای موجود نظیر ASTM-C1609، ASTM-C1399، ASTM-C1018، ASTM-C1581 و ASTM-C1116 اشاره کرد. سایر استانداردهای موجود در خصوص بررسی خواص مکانیکی و دوام بتن معمولی نیز برای ارزیابی خواص بتن‌های الیافی نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. مقاومت پس از ترک خوردگی که با پارامتری بنام ARS شناخته می‌شود یکی از مهم ترین مشخصه‌های بتن الیافی می‌باشد که در واقع از آن به عنوان پارامتر اصلی در محاسبه مصرف الیاف به عنوان جایگزین آرماتور در کاربردهای مختلف استفاده می‌گردد. برای محاسبه میزان مقاومت پس از ترک خوردگی بتن الیافی از استانداردهای مربوط به بتن الیافی نظیر استاندارد ASTM-C1399 و ASTM-C1609 استفاده می‌گردد. در زمینه طراحی بتن حاوی الیاف ماکروسنتتیک استانداردهای ACI, FIB, BSI, RILEM مورد توجه می‌باشد که نکات و موارد مهم این آیین نامه‌ها نیز مورد بحث و بررسی قرار گرفت. همچنین لازم بذکر است استفاده از بتن الیافی مزایای اقتصادی، مزایای فنی و مزایای اجرایی را به دنبال دارد که بترتیب مطلوب کارفرما، مشاور و پیمانکار می‌باشد.

دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام

دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام در تاریخ ۲۹ مهر ۱۳۹۸ توسط دبیرخانه دائمی کنفرانس با همکاری دانشگاه تبریز، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشگاه صنعتی سهند، دانشگاه علمی کاربردی و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تبریز برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.cau2019.ir مراجعه و یا با شماره تلفن دبیرخانه ۰۴۱۳۶۵۹۰۴۱۳ تماس حاصل فرمایند.

اولین همایش ملی معماری، عمران، گردشگری با رویکرد توسعه پایدار

اولین همایش ملی معماری، عمران، گردشگری با رویکرد توسعه پایدار در تاریخ ۳۰ مهر ۱۳۹۸ توسط مرکز کنفرانسهای فراز اندیشان بوعلی سینا و تحت حمایت سیویلیکا در شهر همدان برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شماره تلفن دبیرخانه ۰۸۱۳۸۳۴۳۳۲۸ تماس حاصل فرمایند.

هفتمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار ایران

هفتمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار ایران در تاریخ ۲۰ آبان ۱۳۹۸ توسط موسسه آموزش عالی مهر اروند با همکاری مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تهران برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.icescon.ir مراجعه و یا با شماره تلفن دبیرخانه ۷۷۴۹۱۳۳۲ تماس حاصل فرمایند.

کنفرانس ملی نانو ساختارها علوم و مهندسی نانو

کنفرانس ملی نانو ساختارها علوم و مهندسی نانو در تاریخ ۲۲ آبان ۱۳۹۸ توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان و تحت حمایت سیویلیکا در شهر کاشان برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شماره تلفن دبیرخانه ۰۳۱-۵۵۵۴۰۰۵۵ مراجعه فرمایند.

کنفرانس ملی معماری و شهرسازی معاصر ایران

کنفرانس ملی معماری و شهرسازی معاصر ایران در تاریخ ۲۹ آبان ۱۳۹۸ توسط دانشگاه شهید چمران اهواز و تحت حمایت سیویلیکا در شهر اهواز برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.icaconf.ir مراجعه و یا با شماره تلفن دبیرخانه ۰۶۱۳۴۴۵۱۸۲۸ تماس حاصل فرمایند.

دوره آموزشی بتن های خودتراکم

شرکت بهبود سامان الوند با همکاری سازمان استاندارد استان همدان دوره آموزشی را تحت عنوان "بتن های خودتراکم" در تاریخ ۳۰ آبان ماه با سخنرانی دکتر محسن تدین در محل اداره استاندارد استان برگزار نمود. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شماره ۰۹۱۸۷۰۷۲۸۷۹ تماس حاصل فرمایند.

همایش فرونشانی کربن و چشم انداز توسعه گردی پایدار (صنایع احداث و انرژی) در مقابله با تغییر اقلیم

موسسه تحقیق برای توسعه صنعت احداث و انرژی با حمایت معنوی انجمن بتن ایران سمیناری را تحت عنوان "توسعه پایدار چشم انداز فرونشانی کربن" را در تاریخ دهم آذر ماه جاری سال ۱۳۹۸ در محل جامعه مهندسان مشاور ایران برگزار نموده. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شماره تلفن دبیرخانه ۰۲۱-۲۲۴۰۶۲۵۹ تماس حاصل فرمایند.

برگزاری چهارمین همایش و نمایشگاه ملی ساختمان پایدار مصرف بهینه انرژی

چهارمین همایش و نمایشگاه ملی ساختمان پایدار مصرف بهینه انرژی ۴ تا ۶ آذر سال جاری در محل نمایشگاه های تخصصی شهرداری تهران (بوستان گفتگو) برگزار گردید. این همایش با حمایت و همکاری ارگان های مختلف از جمله وزارت راه و شهرسازی، وزارت نیرو، وزارت نفت، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان حفاظت از محیط زیست ایران، شهرداری ها، سازمان های نظام مهندسی ساختمان و انجمن های مهندسی در حوزه صنعت ساختمان برگزار شد. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.samainfo.ir مراجعه فرمایند.

ششمین کنفرانس ملی فناوری های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی

ششمین کنفرانس ملی فناوری های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی در تاریخ ۷ آذر ۱۳۹۸ توسط دبیرخانه دائمی کنفرانس و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تهران برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.cau2019.ir مراجعه فرمایند.

دهمین کنفرانس ملی سازه و فولاد

دهمین کنفرانس ملی سازه و فولاد در را در تاریخ ۱۹ و ۲۰ آذرماه سال ۱۳۹۸ در مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران توسط انجمن سازه های فولادی ایران و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تهران برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند با شماره ۰۲۱-۸۸۳۸۴۱۹۹-۲۱ تماس حاصل فرمایند.

ششمین کنگره سالانه عمران، معماری و توسعه شهری در محل دانشگاه علم و صنعت ایران

ششمین کنگره سالانه عمران، معماری و توسعه شهری به عنوان بزرگترین، گردهمایی شناخته شده سالانه علمی، پژوهشی و اجرایی حوزه عمران، معماری، شهرسازی و محیط زیست خاورمیانه در کشور ایران در تاریخ ۱۹ الی ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۸ با مجوز رسمی برگزاری از پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری دانشگاه ساپینزا رم، دانشگاه میعاد، دانشگاه شیراز، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشگاه مراغه، دانشگاه هنر اسلامی تبریز و سایر دانشگاه های برجسته ایران و ایتالیا در محل دانشگاه علم و صنعت ایران در شهر تهران برگزار گردید. علاقه مندان جهت اطلاعات بیشتر می توانند به پورتال کنگره به آدرس www.6icsau.ir مراجعه نموده و یا با دبیرخانه کنگره به شماره ۰۲۱۷۷۵۴۲۳۰۳ تماس حاصل فرمایند.

دومین کنفرانس ملی تحقیق و توسعه در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی نوین

دومین کنفرانس ملی تحقیق و توسعه در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی نوین در تاریخ ۲۸ آذر ۱۳۹۸ توسط پژوهشگاه فرهنگ و هنر و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تهران برگزار گردید. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می توانند به سایت www.2acmconf.com مراجعه و یا با شماره تلفن دبیرخانه ۰۲۱۳۰۳۷۷-۲۲۸۳ تماس حاصل فرمایند.

نهمین کنفرانس بین‌المللی آکوستیک و ارتعاشات ایران

نهمین کنفرانس بین‌المللی آکوستیک و ارتعاشات ایران (ISAV2019)، روزهای ۳ و ۴ دیماه ۱۳۹۸ در محل دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه علم و صنعت ایران برگزار خواهد شد. این کنفرانس محلی است برای گردهمایی اساتید، صاحب‌نظران و دانشجویان دانشگاه‌های مختلف جهان، از یک سو، و مهندسين و صنعتگران از سوی دیگر، تا تازه‌ترین فعالیت‌های علمی، پژوهشی و فن‌آوری خود را ارائه داده و به این ترتیب موجب توسعه ارتباط بین دانشگاه و صنعت گردند. کنفرانس ISAV2019 توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حمایت می‌شود، و از لحاظ علمی و فنی نیز، دانشگاه‌ها و صنایع متعددی با آن همکاری می‌نمایند. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به سایت <http://2019.isav.ir> مراجعه و یا با شماره تلفن دبیرخانه ۸۱۰۳۲۳۲۳ تماس حاصل نمایند.

هفتمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری و ششمین نمایشگاه تخصصی انبوه‌سازان مسکن و ساختمان استان تهران

هفتمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری و ششمین نمایشگاه تخصصی انبوه‌سازان مسکن و ساختمان استان تهران در تاریخ ۱ اسفند ۱۳۹۸ توسط دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و تحت حمایت سیویلیکا در شهر تهران - مرکز همایش‌های بین‌المللی صدا و سیما برگزار خواهد شد. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با شماره تلفن دبیرخانه ۸۸۰۶۳۵۱۰ مراجعه فرمایند.

پنجمین همایش ملی کیفیت و مشتری‌مداری

پنجمین همایش ملی کیفیت با رویکرد "نقش رقابت‌پذیری و بهبود کیفیت در جلب رضایت مندی مشتری"، با تجربه موفق در هدف، هم‌اندیشی و ارائه راهکارهایی در خصوص فرهنگ‌سازی فراگیر جهت ارتقای سطح آگاهی افراد جامعه از فرآورده‌های با کیفیت و دارای نشان استاندارد کشور در تاریخ ۲۸ بهمن ماه سال جاری توسط وزارت صنعت معدن، تجارت و انجمن حامیان استاندارد و کیفیت و با حمایت معنوی انجمن علمی بتن ایران برگزار خواهد شد. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر به سامانه www.qualityconference.ir مراجعه نمایند.

تسلیت

جناب آقای مهندس علی مدحت

مدیریت محترم شرکت سازه گستر مدحت، عضو حقوقی انجمن بتن ایران
با نهایت تأسف و تأثر درگذشت مادرگرامیتان را به جنابعالی و خانواده محترم صمیمانه تسلیت عرض نموده و
برای بازماندگان شکیبایی و سعادت و برای آن عزیز سفر کرده علو درجات از درگاه یزدان پاک طلب می‌نمایم.
انجمن بتن ایران

تسلیت

جناب آقای مهندس ایوب نظری

مدیر عامل محترم شرکت توسعه و عمران بهنادبنا - عضو حقوقی انجمن بتن ایران
با نهایت تأسف و تأثر درگذشت پدرگرامیتان را به جنابعالی و خانواده محترم صمیمانه تسلیت عرض نموده و
برای بازماندگان شکیبایی و سعادت و برای آن عزیز سفر کرده علو درجات از درگاه یزدان پاک طلب می‌نمایم

انجمن بتن ایران



نام کتاب: دوده سیلیس، ویژگی‌ها و کاربردها

تالیف: داود توکلی، دکترای مهندسی عمران، استادیار دانشگاه سما کارخانه و پژوهشگر دوره دکترای مهندسی عمران

دوده سیلیس یا میکروسیلیس به عنوان یک سوپر پوزولان، مهمترین ماده‌ی افزودنی معدنی استفاده شده در سال‌های اخیر در بتن بوده است. استفاده از این ماده در بتن منجر به اصلاح

بسیاری از خصوصیات مکانیکی و دوامی بتن خواهد شد. با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد دوده سیلیس، تولید و مصرف آن هر ساله در دنیا رو به افزایش است. با این وجود هنوز در کشور ما آن طور که شایسته است هنوز از این ماده در صنعت ساخت و ساز استفاده نمی‌گردد. مسلماً بخشی از این مقاومت در برابر مصرف این ماده مضاف مفید، عدم اطلاع مناسب از ویژگی‌ها، مزایا و نحوه مصرف است.

این کتاب قصد دارد که گامی هرچند کوچک در راستای استفاده بیشتر و مناسب‌تر از دوده سیلیس در صنعت بتن داشته باشد. در این کتاب مشخصات کلی دوده سیلیس، خواص و ویژگی‌های آن با تکیه بر منابع علمی بررسی شده و سپس ویژگی‌های ایجاد شده در بتن و نحوه استفاده و اجرای آن شرح داده خواهد شد.

این کتاب در ۹ فصل آماده شده است، فصل اول به بیان معرفی و کلیاتی در مورد دوده سیلیس می‌پردازد؛ فصل دوم خواص فیزیکی و شیمیایی دوده سیلیس را بررسی می‌کند؛ فصل سوم مکانیزم اثر این ماده بر ساختار ملات و بتن بررسی شده است؛ اثر دوده سیلیس بر بتن تازه در فصل چهارم و بر بتن سخت شده در فصل پنجم مورد بحث قرار گرفته است. کاربرد دوده سیلیس و سوابق اجرایی آن در بتن‌ها با کاربردهای مختلف در فصل ششم بیان شده است؛ طرح اختلاط این بتن در فصل هفتم بررسی شده است؛ فصل هشتم خصوصیات مورد نیاز دوده سیلیس مطابق با استانداردهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است در نهایت در فصل نهم نکات اجرایی و کار با این ماده در پروژه‌ها بحث شده است. این کتاب با حمایت شرکتهای تیغاب و ابرار شن (تولید کننده شن و ماسه) به چاپ رسیده است.

تسلیت

جناب آقای دکتر محمدرضا عدل پرور

عضو محترم هیات مدیره انجمن علمی بتن ایران

با نهایت تاسف و تأثر درگذشت پدر همسرگرامیتان را به جنابعالی و خانواده محترم صمیمانه تسلیت عرض نموده و برای بازماندگان شکیبایی و سعادت و برای آن عزیز سفر کرده علو درجات از درگاه یزدان پاک طلب می‌نماییم.

انجمن بتن ایران

تسلیت

هیات مدیره، مهندسان و کارکنان محترم مهندسین مشاور میراگر تجهیز

عضو حقوقی انجمن بتن ایران

با نهایت تاسف و تأثر درگذشت ناگهانی دکتر عبدالله حسینی (مدیر عامل) را به هیات مدیره، مهندسان و کارکنان مهندسین مشاور میراگر تجهیز و خانواده محترم صمیمانه تسلیت عرض نموده و برای بازماندگان شکیبایی و سعادت و برای آن عزیز سفر کرده علو درجات از درگاه یزدان پاک طلب می‌نماییم.

انجمن بتن ایران

تسلیت

جناب آقای دکتر محمدرضا کیهان

عضو محترم انجمن بتن ایران و عضو موسس دفتر نمایندگی انجمن بتن در استان آذربایجان شرقی

با نهایت تاسف و تأثر درگذشت مادرگرامیتان را به جنابعالی و خانواده محترم صمیمانه تسلیت عرض نموده و برای بازماندگان شکیبایی و سعادت و برای آن عزیز سفر کرده علو درجات از درگاه یزدان پاک طلب می‌نماییم.

انجمن بتن ایران

طرح ضربتی بانیان خانه بتن

هدف طرح: تامین بودجه برای احداث ساختمان دفتر مرکزی انجمن بتن ایران
مجری طرح: این طرح زیر نظر هیات مدیره انجمن بتن ایران در حال اجرا است
کمک‌ها می‌تواند شامل اهدای زمین، تامین مصالح، نیروی انسانی، کمک‌های فنی و یا نقدی باشد.
امتیازات پیش بینی شده جهت بانیان خانه بتن:

۱- گروه بتن

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک مالی آنها /۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد.

۱-۱ دریافت لوح تقدیر از طرف انجمن

۱-۲ نصب لوح تقدیر در کتیبه بانیان خانه انجمن

۱-۳ درج لوح تقدیر در نشریه انجمن به مدت ۵ سال (سالی ۲ بار)

۱-۴ حق عضویت افتخاری برای عضو حقیقی و نماینده عضو حقوقی به مدت ۵ سال

۲- گروه الماس

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک آنها /۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد:

۲-۱ دریافت لوح تقدیر از طرف انجمن

۲-۲ نصب لوح تقدیر در کتیبه بانیان انجمن

۲-۳ درج لوح تقدیر در نشریه انجمن به مدت ۳ سال (سالی ۲ بار)

۲-۴ حق عضویت افتخاری برای عضو حقیقی و نماینده عضو حقوقی به مدت ۳ سال

۳- گروه طلا

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک آنها /۵۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد:

۳-۱ دریافت لوح تقدیر از طرف انجمن

۳-۲ نصب لوح تقدیر در کتیبه بانیان انجمن

۳-۳ درج لوح تقدیر در نشریه انجمن به مدت ۲ سال (سالی ۲ بار)

۳-۴ حق عضویت افتخاری برای عضو حقیقی و نماینده عضو حقوقی به مدت ۲ سال

۴- گروه نقره

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک آنها /۳۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد:

۴-۱ دریافت لوح تقدیر از طرف انجمن

۴-۲ نصب لوح تقدیر در کتیبه بانیان انجمن

۴-۳ درج لوح تقدیر در نشریه انجمن به مدت یک سال (سالی ۲ بار)

۴-۴ حق عضویت افتخاری برای عضو حقیقی و نماینده عضو حقوقی به مدت یک سال

۵- گروه برنز

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک آنها /۱۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد:

۵-۱ دریافت لوح تقدیر از طرف انجمن

۵-۲ درج لوح تقدیر در نشریه انجمن به مدت (یکبار)

۶- تقدیر

اشخاص حقوقی و حقیقی که کمک آنها /۱۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد:

۶-۱ درج نام کمک کننده در دفتر یادبود انجمن بتن ایران

۶-۲ درج نام کمک کننده در نشریه انجمن بتن ایران (یکبار)

انجمن بتن ایران مراتب سپاس خود را از بانیان انجمن بتن ایران اعلام می‌دارد

بتن

تیم بررسی کننده تفسیر بخش اول آیین نامه بتن ایران:

اسماعیل اسماعیل پور، محسن تدین، حمیدرضا خاشعی، علیرضا خالو، علی اکبر رمضانیپور، شاپور طاحونی، هرمز فامیلی، مهدی قالبیان، محمود نیلی، سید اکبر هاشمی

Leca®

لیکا

فیروز هادوی

هومان کیاستی نیا

سعید امدادی



مرسل قالب



بتن شیمی



فهاب بتن



BASF
The Chemical Company



مجمع تولیدی - تحقیقاتی
ایران فریمکو



پارس لانه



شیمان



شرکت نامیکاران



رومینا بتن نقش جهان



ASA
Tadbisazan
Engineering, Procurement, Construction
گروه مهندسی آسا تدبیر سازان



کوبان کاو



باریدسازه (پارسه)



سازیان



روعان بتن



آبتوس ایران



شهرک بتن



شهرداری تهران



پیماب



آسفالت طوس



ارگ بم کرمان



خدمات خط و ابنیه فنی



سرمابه گذاری
مسکن پردیس

طلا

الماس



دانشگاه عمران



خلخال دشت



انجمن صنفی مواد شیمیایی
ساختمان



مهاب قدس



شرکت فارس ایران



مهدی قالبیان



ایران بن



آزمون ساز مینا



جنرال مکانیک



موساک



سندران



رزین سازان فارس



طینا



پیشناز بتون روز



شرکت مهندسی و ساخت
تاسیسات دریایی IOEC



دفتر همکاری های فناوری
ریاست جمهوری



تارابتون



هرنپت



TARH-O SAZEH



انجمن بتن ایران
نماینده آذربایجان شرقی



ماهانمه راه و ساختمان

علیرضا کریملی



شرکت ایران فریم



بتون ویلا



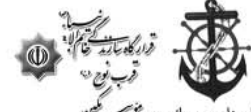
موازم سازان بتن اروند
نماینده گیلان و مازان



پارت بتن



خانه بتن



سازمان بنادر و دریانوردی
پروژه طرح توسعه مجتمع بندری شهید رجایی

انجمن بتن ایران مراتب سپاس خود را از بانیان انجمن بتن ایران اعلام می‌دارد

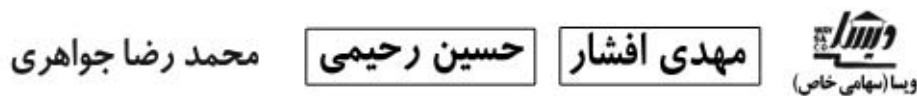
نقره



برنز



تقدیر



پرسی و پاسخ دوره آشنایی با مواد افزودنی روان کننده و طرح مخلوط بتن ۱۱ و ۱۲ آبان ماه ۹۸ - شیراز

پرسی ۱- آیا می توان زمان حمل بتن با تراک میکسر را به کمک روان کننده ها افزایش داد؟ آیا محدودیت حمل ۱/۵ ساعته می تواند تغییر نماید؟

پاسخ ۱- زمان حمل بتن با تراک میکسر محدود به ۱/۵ ساعت و بدون تغییر نیست. بطور معمول مدت ۱/۵ ساعته برای تراک میکسری که در طول حمل، چرخش با دور کند را دارا می باشد قید شده است. این زمان ممکن است برای هوای گرم یا در صورت مصرف سیمانهایی با زمان گیرش نسبتاً کوتاه یا افزودنی های زودگیر کننده کوتاه تر باشد و برعکس برای هوای خنک یا سرد و در صورت مصرف سیمانهایی با زمان گیرش نسبتاً زیاد یا با افت روانی کم یا مصرف مواد افزودنی دیرگیرکننده، مدت حمل می تواند افزایش یابد.

اصولاً کاربرد مواد افزودنی دیرگیرکننده در همین موارد است و اگر قرار بود این زمان بصورت لایتغیر و ثابت بکار رود، چگونه امکان مصرف این مواد وجود داشت. در استاندارد *ASTM C94* و استاندارد ۶۰۴۴ ایران برای بتن آماده اجازه داده شده است که چنانچه روانی بتن پس از مدت حمل قید شده، در محدوده مطلوب خریدار باشد، خریدار می تواند آن بتن را بپذیرد و مورد استفاده قرار دهد. در استاندارد ملی ۱۲۲۸۴-۲ ایران نیز تغییر در مدت حمل پیش بینی شده است.

پرسی ۲- آیا شستن ماسه ها با شدت و درجات مختلف می تواند به هر دلیل به بتن ضرری برساند؟

پاسخ ۲- شستشوی ماسه معمولاً با سه هدف انجام می شود.

الف - کاهش املاح زیان آور

ب : کاهش ذرات خیلی سبک (زغال سنگ ، چوب و غیره)

پ : کاهش ذرات رس و شیل

بدیهی است شدت زیاد شستن در مورد مواد نوع الف و ب نمی تواند ضرری را به بتن برساند و مانعی ندارد. واقعیت آن است که چنانچه صرفاً ذرات رس و شیل را با شستن زیاد کاهش دهیم نیز ضرری برای بتن نخواهد داشت اما مشکل اصلی آنست که اغلب برای حذف کامل رس و شیل، ذرات ریز ماسه و لای های ریزتر از ۷۵ میکرون که نقش مفید و مهمی را در بتن بازی می کنند نیز حذف می شود.

قابلیت پمپاژ بهتر بتن، کاهش آب انداختن و کاهش استعداد جداشدگی بویژه برای بتن هایی با کارایی زیاد در گرو وجود ذرات ریزتر از ۳۰۰ میکرون تا ۲۰ میکرون است و حذف بی مورد آنها می تواند مشکلاتی را برای این بتن ها بوجود آورد. بنابراین باید سعی نمود روش شستن ماسه ها چنان انتخاب شود و شدت شستن برای حذف رس و شیل در حدی باشد که ذرات ریز مفید از بین نرود و بتن خشن حاصل نگردد.

پرسش ۳- آیا روان کننده ها می توانند به پمپ کردن بتن کمک کنند؟ در هر حال آیا به اشکال دیگر نمی توان به قابلیت پمپ شدن بتن ها کمک نمود؟

پاسخ ۳- بدیهی است یکی از مهم ترین کاربردهای ماده های روان کننده و فوق روان کننده، کمک به پمپ کردن بتن از طریق بالا بردن روانی آنهاست، اما از این نظر، نوع مواد روان کننده نیز مهم می باشد. همانگونه که گفته شد لیگنوسولفوناتها برای پمپ کردن بتن های حاوی ماسه های شکسته نقش مهمی را ایفا می کنند. مواد دیگری مانند پلی فسفاتها نیز از این جمله اند اما فعلاً در ایران موجود نیست و قیمت آن نیز در دنیا خیلی گران است. به همین دلیل به همراه پلی کربوکسیلاتها می توان از لیگنوسولفوناتها استفاده نمود. در بتن هایی با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰/۴۵ معمولاً نمی توان از لیگنوسولفوناتها به تنهایی استفاده نمود بلکه باید از یک فوق روان کننده نیز استفاده کرد تا ایجاد روانی کنند اما لیگنوسولفوناتها می توانند به تسهیل پمپ کردن همین بتن روان کمک نماید.

قابلیت پمپ شدن بتن می تواند از طرق زیر بهبود یابد، هر چند ممکن است برخی از آنها به کاهش روانی منجر شود.

الف: کاهش حداکثر اندازه سنگدانه

ب: ریز بافت کردن دانه بندی مخلوط سنگدانه

پ: وجود ذرات ریزتر از ۳۰۰ میکرون به مقدار کافی در ماسه

ت: گردگوشه بودن ماسه

ث: افزایش سیمان و مواد سیمانی تا حدود ۴۰۰ کیلوگرم در متر مکعب

ج: بکار بردن خاکستر بادی (به دلیل گردگوشه گی و کروی بودن ذرات آن)

چ: بکار گیری مواد اصلاح کننده گرانروی (در حد کم و برای جلوگیری از آب انداختن و جداشدگی) بویژه برای بتن سبکدانه

ح - کاهش ذرات میانی سنگدانه مانند ذرات ۴/۷۵ تا ۹/۵ میلی متر

بهر حال در کنار این عوامل (در صورتی که امکان بکارگیری آنها وجود داشته باشد) می توان از مواد روان کننده و فوق روان کننده بویژه لیگنوسولفوناتها استفاده کرد و قابلیت پمپ شدن بتن را افزایش داد.

پرسش ۴- آیا هر ماسه منطبق بر استاندارد ۳۰۲ ایران یا *ASTM C33* یا هر استاندارد دیگر معتبر بین المللی می تواند در هر بتنی بکار رود؟ آیا ماسه منطبق بر استاندارد دارای بافت ریز است و شکل مشخصی دارد؟

پاسخ ۴- استاندارد ۳۰۲ ایران و *ASTM C33* یا استاندارد انگلیس و اروپا دارای یک یا چند محدوده استاندارد برای ماسه هستند. حتی اگر ماسه *ASTM C33* را در نظر بگیریم یک منحنی تحتانی درشت و یک منحنی فوقانی ریز را شامل می شود که البته دارای محدودیت مدول نرمی (ریزی) از ۲/۳ تا ۳/۱ نیز خواهد بود. در استاندارد انگلیس در ابتدا ۴ محدوده وجود داشته است و بعداً "به سه دسته طبق استاندارد اروپا تقسیم شده است که تحت نام *F* و *M* و *C* می باشد. بهر حال برای بتن های مختلف ممکن است ماسه مناسب آنها، منطبق بر این استانداردهای موجود نباشد یا همه بخش های محدوده استاندارد (برای مثال *ASTM C33*) مناسب نباشد.

در *ACI 304.2R* (بتن پمپی) به صراحت ذکر شده است که هر چند ماسه منطبق بر *ASTM C33* برای بتن پمپی بکار می رود اما تجربه نشان می دهد که ذرات ریز ماسه باید تا حدودی افزایش یابد. درصد گذشته از الک ۳۰۰ میکرون بهتر است بین ۱۵ تا ۳۰ درصد و گذشته از الک ۱۵۰ میکرون بین ۵ تا ۱۰ درصد باشد. لازم به ذکر است که برای الک ۳۰۰ میکرون محدوده ۵ تا ۳۰ درصد و برای الک ۱۵۰ میکرون محدوده صفر تا ۱۰ درصد در استاندارد *C33* آمده است. اما اذعان شده است که محدوده ۵ تا ۱۵ درصد برای الک ۳۰۰ میکرون و محدوده صفر تا ۵ درصد برای الک ۱۵۰ میکرون برای ماسه بتن پمپی مناسب نیست. هم چنین می توان به بتن خودتراکم اشاره کرد که محتاج ماسه های ریز می باشد. چنانچه بخواهیم بتن خودتراکم مناسبی را تولید کنیم نیازمند افزایش حد فوقانی درصدهای گذشته از الک ۳۰۰ و ۱۵۰ میکرون در محدوده استاندارد *C33* هستیم و شاید این حد فوقانی به ترتیب بهتر است به ۴۵ و ۲۰ درصد بجای ۳۰ و ۱۰ درصد تبدیل شود یا حداقل این مقادیر به ۴۰ و ۱۵ درصد برسد. حتی در مورد الک ۷۵ میکرون بهتر است سقف ۳ درصد (در حالت عادی) به ۵ درصد بالغ گردد و برای ماسه شکسته و برای بتن بدون سایش بتواند تا ۹ درصد یا بیشتر افزایش یابد.

بتن غلتکی از جمله بتن هایی است که نیاز به ماسه ای با ریز دانه زیاد دارد. درصد گذشته از الک ۳۰۰، ۱۵۰ و ۷۵ میکرون باید آنقدر زیاد باشد که دانه بندی مخلوط سنگدانه مطلوب حاصل گردد. جالب است بدانیم درصد گذشته از الک ۷۵ میکرون برای مخلوط سنگدانه بتن غلتکی بین ۲ تا ۸ درصد در نظر گرفته شده و پر واضح است که در ماسه مطلوب، باید درصد گذشته از الک ۷۵ میکرون بین ۵ تا ۱۶

درصد باشد. برای الک ۳۰۰ میکرون و ۱۵۰ میکرون محدوده مناسب در مخلوط به ترتیب (۹ تا ۲۴) و (۶ تا ۱۸) درصد خواهد بود. بنابراین در مورد ماسه این حدود برای الک ۳۰۰ میکرون (۱۵ تا ۴۵) و الک ۱۵۰ میکرون (۱۰ تا ۳۰) درصد می تواند باشد

گاه گفته می شود که ماسه منطبق بر استاندارد الزاماً دارای بافت ریزی است و شکل مشخصی دارد که درون ذرات ریز، مقداری دانه های درشت هم وجود دارد. این می تواند یک تعبیر عامیانه باشد که الزاماً بیان درستی محسوب نمی شود. یک نگاه ساده به استاندارد ماسه منطبق بر *ASTM C33* چنین امری را تأیید نمی کند. ضمناً این استاندارد، تنها استاندارد ماسه در دنیا نیست و سایر کشورها نیز در این زمینه تجربه کافی و استانداردهای خاصی دارند ولی همه آنها نمایشگر یک ماسه ریز نمی باشد.

هر چه به پیش می رویم نیاز به ماسه های ریز در بتن های خاص بیشتر می شود در حالی که در سالهای دهه ۵۰ تا ۷۰ میلادی که پایه استانداردهای ماسه در آن سالها ریخته شده اند رواج بتن پمپی به تازگی آغاز شده بود و بتن خودتراکم پا به عرصه وجود نگذاشته بود. بتن غلتکی نیز پس از این سالها شناخته و بکار برده شد و بتن ریزی زیر آب با روش لوله ترمی نیز کمتر بکار می رفت. بنابراین احساس می شود که باید استانداردهای مختلف برای ماسه های مختلف تهیه شود.

اگر مقصود از شکل مشخص در ماسه گردگوشه گی یا تیزگوشه گی آن یا پولکی و سوزنی بودن باشد، باید ذکر کرد که در استانداردها به این موارد اشاره نمی شود اما روشن است که ماسه های گردگوشه و فاقد ذرات پولکی و سوزنی کاملاً مناسب تر هستند. باید دانست که در استانداردهای معمول و مرتبط با بتن، برای ماسه نمی توان درصد شکستگی و پولکی و سوزنی بودن آن را اندازه گیری نمود.

پرسش ۵- حداکثر اندازه و دانه بندی مناسب برای اکثر بتن های امروزی (پمپی، تیرچه و بلوک، ترمی، خودتراکم، رویه های بتنی، پاشیدنی و غیره) چگونه است؟ آیا سنگدانه های تولیدی و مصرفی در ایران باید در این راستا دستخوش تغییر شوند؟

پاسخ ۵- ضوابط حداکثر اندازه مناسب و گاه دانه بندی مطلوب برای مصارف مختلف بتن، در حال حاضر در آئین نامه ها یا ضوابط و دستورالعمل های مختلف، مشخص شده است. برای مثال از نظر ضوابط هندسی، حداکثر اندازه سنگدانه باید کوچکتر از یک پنجم فاصله قالب ها و یک سوم ضخامت دال (قطعه ای که یکطرف آن قالب دارد) باشد و هم چنین محدودیت هایی در ارتباط با فاصله میلگردها و پوشش بتنی روی میلگرد وجود دارد. از نظر هندسی در تیرچه های سقف های

تیرچه و بلوک، حداکثر اندازه باید از یک پنجم فاصله دو قالب کناری (که امروزه بجای بلوکهای بتنی یا سفالی از جنس پلی استایرن منبسط شده است) یعنی ۱۰ سانتی متر کمتر باشد که نتیجه آن حداکثر اندازه سنگدانه کمتر از ۲۰ میلی متر خواهد بود. در دال این سقف ها، ضخامت معمول برابر ۵ سانتی متر است و حداکثر اندازه سنگدانه باید ۱۶ میلی متر یا کمتر باشد. بهرحال معمولاً این محدودیت ها در نظر گرفته نمی شود و همان بتن معمولی با حداکثر اندازه سنگدانه ۲۵ میلی متری مورد استفاده قرار می گیرد.

در مورد بتن پمپی، هر چند حداکثر اندازه سنگدانه باید از یک سوم قطر داخلی لوله پمپ کمتر باشد ولی برای بهتر پمپ شدن، بهتر است حداکثر اندازه سنگدانه به حدود ۲۰ میلی متر تقلیل یابد. در بتن ریزی با لوله ترمی در زیر آب هر چند حداکثر اندازه سنگدانه به ابعاد قالب و فاصله میلگردها بستگی دارد اما تعیین کننده نیست و عمدتاً تابع قطر لوله ترمی است که باید از یک هشتم قطر داخلی این لوله کمتر باشد. قطر لوله معمولاً بین ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر است و بدین ترتیب حداکثر اندازه سنگدانه بسته به قطر لوله باید کمتر از ۲۵ تا ۳۷/۵ میلی متر باشد اما برای کاهش استعداد جداشدگی در بتن روان ترمی بهتر است حداکثر اندازه سنگدانه چنین بتنی کمتر از ۲۵ و حتی کمتر از ۲۰ میلی متر باشد. در مورد بتن خودتراکم معمولاً توصیه می شود که حداکثر اندازه اسمی سنگدانه کمتر از ۲۰ میلی متر باشد. درباره رویه های بتنی اعم از غلتکی یا معمولی نیز توصیه به مصرف سنگدانه هایی با حداکثر اندازه کوچکتر از ۲۰ میلی متر می باشد. در مورد بتن پاشیدنی نیز علاوه بر رعایت ضوابط هندسی، معمولاً سعی می شود حداکثر اندازه اسمی سنگدانه ها از ۲۰ میلی متر به مراتب کمتر باشد و اغلب، حداکثر اندازه اسمی ۱۲/۵ میلی متر یا ۹/۵ میلی متر بکار می رود.

در بتن های معمولی در ستون و دیوار ساختمانهای بتنی نیز امروزه به دلایل مختلف اعم از ضوابط هندسی و مشکلات جداشدگی ناشی از ریختن بتن و بالا رفتن روانی بتن ها برای پمپ کردن، بهتر است حداکثر اندازه اسمی سنگدانه های این بتن ها به ۲۰ میلی متر محدود شود.

بنظر می رسد همانگونه که در طی پنجاه سال اخیر به تدریج حداکثر اندازه اسمی سنگدانه های تولیدی و مصرفی، کاهش یافته و از حدود ۴۰ میلی متر به ۲۵ میلی متر رسیده است، توصیه می شود تا در گام اول این مقدار به ۲۰ میلی متر کاهش یابد تا بسیاری از مشکلات موجود حل شود.

پرسش ۶- دانه بندی مطلوب روش ملی طرح مخلوط بر چه پایه ای استوار است؟

آیا در سایر روشهای معروف و معتبر نیز از این دانه بندی استفاده شده است؟ در غیر اینصورت، اساس کار آنها چگونه بوده است؟

پاسخ ۶- محدوده های دانه بندی مطلوب در روش ملی طرح مخلوط بر پایه رابطه فولرتامپسون اصلاح

$$\%P = \left(\frac{d - d_o}{D - d_o} \right)^n \times 100\% \quad \text{شده بنا شده باشد.}$$

در این رابطه $P\%$ برابر درصد گذرنده تجمعی از الک d میلی متر و D حداکثر اندازه سنگدانه بر حسب میلی متر و d_o حداقل اندازه ذرات بر حسب میلی متر می باشد.

این رابطه به شکل زیر نیز نوشته می شود و تفاوتی با رابطه فوق ندارد.

$$\%P = \frac{100\%}{1 - (0.075)^n} \left[\left(\frac{d}{D} \right)^n - (0.075)^n \right]$$

در روش ملی طرح مخلوط مقدار d_o برابر 0.75 میلی متر منظور شده است در حالی که روش آلمانی این مقدار برابر 0.125 میلی متر در نظر گرفته شده است. برخی این مقدار را 0.63 یا 0.4 میلی متر فرض کرده اند که معمولاً برای الکهای خیلی ریز، تاثیر زیادی بر درصد گذرنده دارد. در خیلی از روشهای اروپایی مانند آلمان از این رابطه استفاده می شود. در امریکا اصولاً دانه بندی مطلوب مشخص در طرح مخلوط ACI وجود ندارد اما به نوعی در پشت صحنه از رابطه مشابهی بهره گیری شده است. در خیلی موارد در آمریکا از رابطه فولرتامپسون استفاده می شود و توان n برابر 0.45 بکار می رود.

$$\%P = \left(\frac{d}{D} \right)^{0.45} \times 100\%$$

نتیجه این رابطه نیز نزدیک به رابطه فولرتامپسون برای توان 0.45 است. در برخی روش ها دانه بندی مطلوب مخلوط سنگدانه و سیمان و مواد افزودنی پودری معدنی بصورت یکجا ارائه می شود (روش $Faury$). روش دیگر که در آمریکای شمالی در سالهای اخیر استفاده شده است روش $8-18$ می باشد که در فصلنامه های اخیر انجمن مطرح گردیده است.

بهرحال بنظر می رسد رابطه فولرتامپسون اصلاح شده که به رابطه آندرسن آندرسن نیز مشهور است پشتوانه قوی تر تجربی دارد و نتایج منطقی تری بدست می دهد. در محدوده های به توان 0.67 تا 0.1 می توان محدوده های مناسبی برای کارهای مختلف را در نظر گرفت که در روش آلمانی این توان از 0.67 تا 0.1 تغییر می کند. هر چه توان n بزرگتر باشد بافت دانه بندی درشت تری خواهیم داشت در حالیکه در توان های کوچک تر دانه بندی ریزتری را بدست می آوریم.

پرسش ۷- آیا مصرف مواد فوق روان کننده در بتن های خودتراکم، الزامی است؟ آیا می توان بدون کمک گرفتن از این مواد، بتن خودتراکم ساخت؟

پاسخ ۷- مصرف مواد فوق روان کننده قوی یا ابر روان کننده در بتن های خودتراکم الزامی است و نمی توان حتی با روان کننده های معمولی چنین بتنی را تولید کرد. چنانچه صرفاً بخواهیم بتن را با آب، روان کنیم، محدودیت وجود دارد و اصرار بر اینکار موجب جداسدگی و آب انداختن بتن می شود. در بین فوق روان کننده های قوی نیز امروزه عمدتاً از پلی کربوکسیلاتها استفاده می شود و حتی مواد پایه نفتالینی و ملامینی نیز در حال حاضر کاربرد چندانی ندارد. بهر حال با فوق روان کننده پایه نفتالینی و ملامینی، بتن های خودتراکم با جریان اسلامپ نسبتاً کمی بدست می آید که ممکن است از ۶۵ سانتی متر تجاوز نکند.

پرسش ۸- آیا مصرف مواد روان کننده یا فوق روان کننده می تواند در طویل المدت، زیان های خاصی را برای بتن در برداشته باشد؟

پاسخ ۸- همواره در جلسات مختلف و در پروژه های گوناگون این پرسش وجود دارد که زیان های کوتاه مدت یا بلند مدت مواد روان کننده یا فوق روان کننده در بتن ها چیست؟ بدیهی است که هر ماده افزودنی ممکن است آثار جنبی مثبت و منفی در کوتاه مدت و بلند مدت داشته باشد. امروزه سعی می شود در آرایه هر ماده افزودنی از موادی استفاده شود که کمترین آثار جنبی منفی را دارا باشند.

در طی بیش از ۸۰ سال که از کاربرد لیگنوسولفاتها می گذرد گزارش هایی در مورد زیان های کوتاه مدت یا بلند مدت منتشر نشده است. هم چنین برای فوق روان کننده های پایه نفتالینی و ملامینی در طی مدت ۶۰ تا ۷۰ سال چنین مشاهداتی در منابع مختلف نیامده است. پلی کربوکسیلاتها نیز در مدت حدود ۳۰ سال بکار رفته اند و زیان طویل المدتی نداشته است.

ممکن است برخی مواد در گذشته با پایه های شیمیایی دیگر وجود داشته و بکار رفته است، اما بدلیل زیانهای خاص از مصرف آنها صرفنظر گردیده است و طرح موضوع آنها بی فایده خواهد بود.

پرسش ۹- در جلسات مختلف مرتباً از دوام بحث می شود. آیا دوام بتن قابل کنترل است؟ چگونه؟

پاسخ ۹- بدیهی است که طرح موضوع دوام از سالها پیش وجود داشته است و سعی شده تا به تدریج در طول این سالها به این موضوع از طریق آزمایش های مختلف پرداخته شود. متعدد بودن شاخه های دوام، کار بررسی آن را مشکل کرده است. هم چنین در بحث دوام، گاه سالها طول می کشد تا بتن تحت تاثیر شرایط محیطی دچار مشکل شود. بنابراین طرح روش آزمایشی که بتواند چنین شرایطی را بوجود آورد بسیار سخت است. بهر حال در این آزمایشها باید با سخت کردن و تشدید شرایط حاکم، خرابی احتمالی را جلوتر بیندازیم یا با تکرار زیاد شرایط سخت در زمان کوتاه این بررسی را به انجام برسانیم. گاه بدون سخت کردن شرایط محیطی و یا تکرار زیاد شرایط سخت، نتیجه ای را بدست می آوریم و براساس آن به دوام بتن پی می بریم. برخی اوقات بطور مستقیم به موضوع دوام نمی پردازیم بلکه بررسی ما به موضوعاتی همچون نفوذپذیری، جذب، انتشار، عمق نفوذ آب،

هدایت الکتریکی یا مقاومت الکتریکی، مقاومت در برابر نفوذ یون کلرید و موارد مشابه محدود می گردد و به نوعی به بررسی دوام تعبیر می شود.

در مواردی همچون سایش، یخ زدن و آب شدن پی در پی، آتش سوزی معمولاً آزمایش هایی براساس این ساز و کارها در دستور کار قرار می گیرد هر چند ممکن است کاملاً شبیه به واقعیت نباشد. در این موارد آزمایش های استاندارد وجود دارد. در مورد حمله سولفاتی یا واکنش قلیایی سنگدانه، تبلور نمکها، اصولاً آزمایش استاندارد قابل قبول برای بتن مصرفی در پروژه وجود ندارد.

درباره نفوذ یون کلر در بتن هر چند آزمایش های استاندارد وجود دارد. درباره خوردگی میلگرد در بتن آزمایش های پتانسیل خوردگی و شدت خوردگی در بتن مورد نظر ارائه شده است. اما روش خاص کوتاه مدت برای اثر یک بتن خاص بر خوردگی میلگرد در یک شرایط واقعی وجود ندارد.

در آئین نامه جدید بتن ایران و میحث نهم مقررات ملی در سال ۹۸ آزمایش های دوام و مرتبط با دوام ذکر شده است و معیارهایی نیز برای آنها توصیه شده است. بنابراین کنترل کیفیت بتن از نظر دوام تا حدی میسر شده است و در آینده نیز آزمایش هایی به آنها اضافه خواهد شد. بنابراین اگر ادعا شود که بصورت نسبی بتنی از نظر دوام، برتر از بتن دیگری است، این ادعا قابل بررسی است و صحت و سقم آن را می توان به اثبات رساند.

پرسش ۱۰- با توجه به اینکه کیفیت سیمانها و سنگدانه ها دستخوش تغییرات کیفی زیاد می شود، چگونه می توان طرح مخلوط کاربردی برای بتن در کارگاه ها ارائه کرد؟ چرا همه مسئولیت ها بعهدہ کارخانه های بتن آماده قرار داده شده است؟ چه باید کرد؟

پاسخ ۱۰- باید دانست که در همه جای دنیا کیفیت سیمان، سنگدانه و افزودنی ها، دچار تغییرات کیفی هستند. به همین علت سعی می شود تا این تغییرات به حداقل برسد. بهر حال گاه در ایران، این تغییرات ممکن است زیاد باشد. در طرح مخلوط بتن از یک سیمان و سنگدانه و افزودنی که مربوط به تولید یک روز خاص و یک ساعت خاص بوده است، استفاده می شود. به همین دلیل سعی می گردد تا برای رفع مشکل، حاشیه ایمنی برای مقاومت مشخصه بتن در نظر گرفته شود. برای این منظور چنانچه قبلاً در کارگاه یا کارخانه بتن آماده، عملیات ساخت و تولید بتن انجام می شده است و نتیجه مقاومت بتن ها نیز بدست آمده باشد می توان انحراف معیار مقاومت های حاصله را محاسبه نمود. سپس با توجه به روابطی که در آئین نامه بتن ایران و میحث نهم مقررات ملی آمده است، می توان مقاومت متوسط (هدف) لازم برای تعیین نسبت های مخلوط یا طرح مخلوط را بدست آورد.

بهر حال بخشی از تغییرات مقاومتی بتن در هنگام ساخت بتن مربوط به دقت در توزین و تغییرات نسبت آب به سیمان است که مسئولیت آن بعهدہ تولید کننده بتن است. این ها همه کارهایی است که می توان برای یک تولید مطمئن بتن و دستیابی به مقاومت مشخصه در کارگاه انجام داد.

پرسش ۱۱- مسئولیت استفاده از افزودنی روان کننده در استاندارد جدید ۶۰۴۴ (سال ۹۸) بعهدہ کارخانہ بتن آماده گذاشته شده است در حالی که ممکن است خریدار، استفاده از افزودنی خاصی را از تولیدکننده انتظار داشته باشد. در این موارد چه باید کرد؟

پاسخ ۱۱- در همه حالات اعم از اینکه افزودنی مصرفی توسط تولیدکننده تامین شود یا خریدار، آن را در اختیار تولیدکننده قرار دهد، کارخانہ بتن آماده موظف است طرح مخلوط بتن را با این ماده، در آزمایشگاه بصورت آزمایشی بسازد و سعی نماید تا خواسته های مورد نیاز خریدار را تامین نماید. در صورتی که نتایج نامطلوب از نظر فنی و اقتصادی بدست آید تولید کننده باید خریدار را در جریان قرار دهد و سعی نماید تا با تغییر ماده افزودنی، به خواسته ها دست یابد.

در استاندارد ۶۰۴۴ سال ۹۸ سعی شده است همه مسئولیت ها بعهدہ فروشنده بتن آماده باشد. بهر حال این مسئولیت ها تا هنگام ریختن بتن در قالب بعهدہ تولیدکننده بتن است و در این حالت، نمونه برداری برای آزمایش های بتن تازه و انجام آزمایش های بتن سخت شده صورت می گیرد و نتایج حاصله در چارچوب مسئولیت های فروشنده بتن خواهد بود.

پرسش ۱۲- در شهر شیراز عمدتاً از شن و ماسه صددرصد شکسته استفاده می شود. مصرف این سنگدانه ها چه معایب و مزایایی را در بر دارد؟ چه توصیه هایی برای کاربرد آنها در بتن دارید؟

پاسخ ۱۲- امروزه با توجه به مسایل زیست محیطی در بسیاری از استانهای ایران و در بسیاری از کشورهای جهان، اجازه برداشت از بستر رودخانه ها و حواشی آن را معمولاً نمی دهند. در این موارد اغلب از سنگ ها یا مخلوطهای کوهی استفاده می شود و شن و ماسه های صددرصد شکسته یا با شکستگی زیاد تولید می گردد و دارای معایب و مزایای خاصی است. بهر حال در شیراز نیز از چنین سنگدانه هایی به اجبار استفاده می گردد.

سنگدانه درشت (شن) شکسته نیاز به آب را در طرح مخلوط بتن در حدود ۴ تا ۵ درصد افزایش می دهد (در مقایسه با شن کاملاً گردگوشه) اما مقاومت فشاری بتن را بین ۶ تا ۱۵ درصد (در نسبت های مختلف آب به سیمان) در یک نسبت آب به سیمان ثابت افزایش می دهد. با توجه به این موارد برای دستیابی به یک مقاومت و روانی ثابت می تواند مصرف سیمان را کاهش دهد. سنگدانه ریز (ماسه) شکسته نیاز به آب طرح مخلوط بتن را تا حدود ۱۰ درصد افزایش می دهد اما در یک نسبت آب به سیمان ثابت، عملاً تاثیر چندانی بر مقاومت فشاری ندارد و مصرف سیمان را نیز تا حدود ۱۰ درصد افزایش می دهد. حتی زمانی که اسلایم بتن حاوی ماسه شکسته را به معادل اسلایم بتن با ماسه کاملاً گردگوشه برسانیم معمولاً از

کارایی کمتری برخوردار خواهد بود و پمپ پذیری آن نیز کمتر است. در همه دنیا سعی می شود با مصرف روان کننده ها و استفاده از ریزدانه های کافی در ماسه این مشکل را برطرف کنند و استفاده از لیگنوسولفاتها توصیه می شود.

پرسش ۱۳- در تعیین سهم هر یک از سنگدانه ها در مخلوط سنگدانه بتن، از دانه بندی هر یک از آنها که بصورت وزنی تهیه شده است استفاده شد در حالی که در محاسبه سهم حجم مطلق آنها، سهم بدست آمده قبلی بصورت حجمی منظور گردید، چه توجیهی برای آن وجود دارد؟ و چرا اینکار انجام می شود؟

پاسخ ۱۳- چنانچه فرض شود که چگالی ذرات شن یا ماسه ثابت (یکسان) و یا بسیار نزدیک بهم باشد، دانه بندی وزنی را نیز می توان بصورت حجمی در نظر گرفت. بنابراین فرض اینکه این سهم ها را نیز حجمی در نظر بگیریم کاملاً منطقی است. لازم به ذکر است که دانه بندی های مطلوب نیز در واقع حجمی است و حجم دانه ها در بتن مهم است نه وزن آنها. با این ترفند در واقع طرح مخلوط بتن های نیمه سبکدانه (ماسه معمولی و شن سبک) بسیار ساده می شود و با کمترین مشکل می توان به مقصود رسید.

پرسش ۱۴- با توجه به اینکه اشاره شد که در روش ملی با دقت بیشتری، رابطه بین W/C و مقاومت فشاری و سایر عوامل ارائه شده است. هم چنین رابطه اسلامپ بتن و مقدار آب لازم و سایر عوامل داده شده است، با این حال نیاز به ساخت مخلوط آزمایشی وجود دارد و ممکن است نتیجه مطلوب با طرح مخلوط اولیه حاصل نگردد: چرا این مشکل وجود دارد و دقت ادعا شده چه ضرورت و فایده ای را دارد؟

پاسخ ۱۴- در همه روش های طرح مخلوط در دنیا چنین روابطی با دقت های مختلف برای سیمانهای مختلف و سنگدانه هایی با شکلها و دانه بندی های متفاوت ارائه می شود. هم چنین ممکن است از منحنی های دانه بندی مطلوب و یا روش های دیگر برای یافتن مقادیر شن و ماسه استفاده شود. بهر حال در دنیا روش طرح مخلوطی که براساس یک سری مدل های دقیق استوار باشد وجود ندارد زیرا پارامترهای متغیر در سیمان و سنگدانه متعدد هستند و نمی توان این پارامترها را به دقت اندازه گیری نمود و در این مدل ها وارد نمود. در روش ملی طرح مخلوط سعی شده است تا روابطی دقیق تر و براساس تعداد پارامترهای متغیر بیشتر ارائه شود و در نتیجه نزدیکی بیشتری با نتایج حاصل از مخلوط آزمایشی خواهد داشت و نیاز به آزمون و خطای کمتری وجود دارد.

طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند به روش مدل‌اندریاسن اصلاح‌شده



فاضل آذرهمایون

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه
مهندسی عمران، دانشکده فنی
دانشگاه تهران



علیرضا رفیعی

کتری سازه با تخصص بتن فوق‌توانمند
(UHPC) و همکار انستیتو مصالح
ساختمانی دانشگاه تهران



محمد شکرچی زاده

استاد دانشکده مهندسی عمران و
سرپرست انستیتو مصالح ساختمانی
دانشگاه تهران
عضو هیات مدیره انجمن بتن ایران



پیمان خدابنده

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه
مهندسی عمران دانشکده فنی
دانشگاه تهران
عضو انجمن بتن ایران

چکیده

ظهور بتن فوق‌توانمند یک پیشرفت جدید در عرصه تکنولوژی بتن می‌باشد. بتن فوق‌توانمند بتنی است با مقاومت و دوام فوق‌العاده زیاد به همراه خاصیت شکل‌پذیری برگرفته از الیاف موجود در آن، بهترین گزینه برای ساخت‌وساز المان‌هایی است که تحت شرایط بارگذاری شدید مکانیکی یا محیطی مهاجم قرار دارند، می‌باشد. اما نبود آیین‌نامه مدون طرح اختلاط و هزینه تمام‌شده زیاد آن به دلیل الیاف، عیار سیمان زیاد و همچنین استفاده از سنگدانه‌هایی با کیفیت بالا، مانع از فراگیر شدن این بتن شده است. در این مقاله قصد بر ارائه کم‌هزینه‌ترین، کم‌آلاینده‌ترین و سریع‌ترین روش طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند (در عین حال بهینه)، بر اساس مفهوم چگالی تراکمی (که اساس ساخت بتن فوق‌توانمند است) می‌باشد. یکی از مدل‌هایی که بر اساس چگالی تراکمی پیشینه پایه‌ریزی شده است، مدل اندریاسن اصلاح‌شده می‌باشد. بر اساس این مدل، طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند، به‌گونه‌ای به دست می‌آید که فضای خالی بین ذرات تا حد امکان با ذرات کوچک‌تر (نه صرفاً خمیر سیمان) پر بشود. در این پژوهش با استفاده از این مدل چگالی تراکمی ۳۶۰ طرح مخلوط مورد بررسی قرار گرفت و از بین آن‌ها، متراکم‌ترین طرح مخلوط برگزیده شد. طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند به دست آمده بر اساس مدل اندریاسن اصلاح‌شده، شامل ۶۳۰ کیلوگرم بر مترمکعب سیمان با ۲۵ درصد میکروسیلیس جایگذاری شده، به همراه نسبت حجمی ۲ برابر سنگدانه به سیمان، پودر سیلیس برابر با ۲۰ درصد مواد سیمانی، همچنین نسبت آب به مواد سیمانی ۰٫۱۷، امکان دستیابی به مقاومت فشاری ۱۶۳ مگاپاسکال، مقاومت کششی ۹٫۲۶ مگاپاسکال و مقاومت خمشی ۱۵٫۴ مگاپاسکال را فراهم نمود. کلمات کلیدی: طرح مخلوط، بتن فوق‌توانمند، بهینه، اندریاسن اصلاح‌شده، چگالی تراکمی.

۱- مقدمه

فوق‌توانمند، ماده‌ای است با بدنه سیمانی با مقاومت فشاری ۱۵۰ تا ۲۵۰ مگاپاسکال، همچنین برای دارا بودن رفتار شکل‌پذیر باید حاوی مقدار کافی الیاف باشد، می‌تواند همراه با یا بدون آرماتور به کار رود. از تفاوت این نوع بتن با بتن‌های رایج می‌توان به مقاومت و دوام فوق‌العاده بالای

از نقطه نظر پیشرفت علم بتن، می‌توان بتن فوق‌توانمند یا UHPC¹ را جز آخرین ابتکارات این عرصه محسوب کرد. بر اساس توصیه انجمن مهندسی عمران فرانسه، بتن

¹ Ultra High Performance Concrete

آن به دلیل نفوذناپذیری یا نفوذپذیری بسیار پایین آن در مقایسه با بتن‌های عادی، اشاره کرد، همین عامل این نوع بتن را برای مصارفی که نیاز به مقاومت یا دوام بالا در شرایط شدید محیطی دارد را، ایده‌آل می‌کند. از تفاوت‌های طرح مخلوط این نوع بتن با بتن‌های قبلی می‌توان به افزایش یکنواختی ساختار بتن (اغلب) با حذف درشت‌دانه‌ها، عیار بالای سیمان، دارا بودن میکروسیلیس و ریزدانه‌های سخت، کاهش نسبت آب به مواد سیمانی تا محدوده ۰,۱۵، افزودن فوق‌روان‌کننده برای تأمین کارایی لازم و همچنین اضافه نمودن الیاف فولادی برای جذب انرژی بالا و تأمین رفتار شکل‌پذیر لازم، اشاره کرد.

مقاومت فشاری بالا و دوام فوق‌العاده بالای بتن فوق‌توانمند، مرهون ۴ اصل زیر می‌باشد:

۱- نسبت آب به مواد سیمانی بسیار پایین آن، در محدوده ۰,۱۵ تا ۰,۲، وزن سیمان، منجر به تشکیل ماتریس بسیار متراکم و محکم همراه با حداقل فضای مویینه و به دنبال آن، حداقل توانایی نفوذ گازها و مایعات مضر به داخل بتن می‌شود.

۲- چگالی تراکمی بیشینه، به‌خصوص کاربرد دانه‌های ریز در ماتریس خمیر، منجر به کاهش نیاز به آب برای تأمین روانی بتن تازه و به دنبال آن، منجر به افزایش مقاومت فشاری می‌شود.

۳- استفاده از افزودنی فوق‌روان‌کننده در مقادیر بالا برای تأمین کارایی بتن فوق‌توانمند.

۴- استفاده از الیاف فولادی یا ... برای افزایش مقاومت کششی، خمشی، برشی و تأمین شکل‌پذیری لازم.

از نقطه‌نظر علم مواد، خصوصیات کلی بتن، توسط مشخصه‌های ریزساختار آن تعیین می‌شود. از همین رو مقاومت مکانیکی بالا و دوام فوق‌العاده آن مرهون ریزساختار فوق‌العاده متراکم آن می‌باشد. شاخص‌ترین اختلاف بین بتن فوق‌توانمند در مقایسه با سایر بتن‌ها، عدم وجود فضای مویینه و تخلخل فوق‌العاده پایین آن می‌باشد. همین عامل، دلیلی بر مقاومت فوق‌العاده بالای بتن فوق‌توانمند در مقابل نفوذ یون کلر، کربناسیون و حملات

انجماد و ذوب می‌باشد. با توجه پژوهش‌های انجام‌گرفته، روش‌های متعددی برای ارائه طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند وجود دارد که ساختار کلی آن‌ها همگی بر اساس دستیابی به چگالی تراکمی بیشینه می‌باشد. چگالی تراکمی در یک ماده تشکیل‌شده از ذرات کوچک‌تر، به نسبت حجم ذرات جامد به حجم کل، اطلاق می‌گردد. چگالی تراکمی در بتن از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است و با بررسی و بهینه کردن آن می‌توان خصوصیات بتن از قبیل روانی، مقاومت و دوام را بهبود بخشید [۱]. همچنین مطالعات نشان داده است که مقاومت بالا، روانی مناسب و جداسدگی حداقل، مرهون دستیابی به چگالی تراکمی بیشینه (یا تخلخل کمینه) می‌باشد [۲]. به‌علاوه از دیگر مزیت‌های اصل چگالی تراکمی بیشینه می‌توان به کاهش مصرف سیمان، کاهش جمع‌شدگی خود خشک‌شدگی و خزش به میزان قابل‌توجهی اشاره کرد (به دلیل کاهش خمیر سیمان) [۳].

البته شایان‌ذکر است که با کاهش نسبت آب به سیمان، مادامی که چگالی تراکمی بهبود نیافته، نمی‌توان انتظار آن‌چنانی از افزایش مقاومت آن داشت [۴]. دلیل آن، این است که با کاهش نسبت آب به سیمان، روانی و کارایی مخلوط هم پایین می‌آید، همین عامل منجر به افزایش هوای به دام افتاده در داخل بتن شده، و در نتیجه مانع از افزایش مقاومت بتن می‌شود. [۵]

با توجه به پژوهش‌های وایل^۲، مسئله‌ای که در تأمین مقاومت و دوام بتن تأثیر غالب دارد، دستیابی به چینی است که کمترین فضای خالی را شامل بشود، ایشان حتی نشان دادند که با رعایت این اصل، حتی با سنگدانه‌های ۱۶ میلی‌متری هم می‌توان بتن فوق‌توانمند ساخت. از این رو، بر اساس مصالح محلی و با داشتن فقط دانه‌بندی آن، می‌توان با انواع پوزولان‌ها و مواد پودری، بتن‌های با مقاومت بسیار بالا ساخت [۵].

² Wille

به عبارت دیگر، q کوچک‌تر منجر به افزایش ریزدانه‌ها برای پر کردن فضای درشت‌دانه‌ها در طرح مخلوط می‌شود. با این وجود، مقدار بهینه q در آزمایشگاه و بر اساس مشخصه‌های ذرات، به دست می‌آید.

اما با این وجود، این مدل از ارائه بهترین چگالی تراکمی برای دانه‌های ریزتر از ۲۵۰ میکرومتر که در بتن‌های SCC^۹، HPC^{۱۰} و UHPC به‌وفور به کار می‌رود، عاجز است [۱۰].

فانک و دینگر [۱۱] اعلام کردند که هر طرح مخلوطی، دارای کوچک‌ترین اندازه ذرات می‌باشد، بدین ترتیب اقدام به اصلاح مدل A&A نمودند. بدین ترتیب مدل جدیدی به نام مدل اصلاح‌شده A&A^{۱۱} که شامل کوچک‌ترین اندازه دانه طرح مخلوط می‌باشد، وارد ادبیات فنی شد و از رابطه ۲ پیروی می‌کند:

$$p(D) = \frac{D^q - D_{min}^q}{D_{max}^q - D_{min}^q} \quad (2)$$

D_{min} عبارت است از اندازه کوچک‌ترین دانه به کاررفته در طرح مخلوط و سایر پارامترها همان پارامترهای مربوط به رابطه قبلی می‌باشد.

برای انتخاب طرح مخلوط بهینه که معرف پرچگالی‌ترین حالت تراکمی نیز باشد، باید به یک توازی بین طرح مخلوط میکس و طرح مخلوط معیار رسید، از این‌رو از الگوریتم بهینه‌سازی بر اساس روش حداقل مربعات^{۱۲} LSM که در رابطه ۳ آورده شده، بهره برده می‌شود. اختلاف بین منحنی معیار و منحنی طرح میکس که با مجموع مربعات تفاضل به ازای هراندازه مشخص دانه برای طرح معیار و طرح میکس یا به اصطلاح RSS بیان می‌شود، باید کمینه شود. بدین صورت طرح میکسی که کمترین RSS را داشته باشد به‌عنوان طرح مخلوط بهینه برگزیده می‌شود.

چگالی تراکمی بیشینه طرح مخلوط، با بهینه‌سازی^۳ دانه‌بندی سنگدانه‌ها، یا روش‌های تحلیلی^۴ و یا مدل‌های المان مجزا^۵ به دست می‌آید [۶].

ایده بهبود خواص بتن به‌وسیله بهینه‌سازی دانه‌بندی سنگدانه‌ها، برای اولین بار توسط فرت^۶ [۷] ارائه گردید. برای بهینه‌سازی دانه‌بندی، مخلوط سنگدانه‌ها در مقابل منحنی دانه‌بندی مشخصی (معیار) مقایسه می‌شود. اولین منحنی دانه‌بندی معیار، توسط فولر و تامسون ارائه گردید [۸] و کماکان از آن برای پیشبرد برخی طرح اختلاط‌ها استفاده می‌شود. این منحنی از رابطه ۱ پیروی می‌شود:

$$P(D) = \left(\frac{D}{D_{max}}\right)^q \quad (1)$$

P عبارت است از درصد رد شده از الک با بازشدگی D و D_{max} عبارت است از بزرگ‌ترین ذره مخلوط همچنین q عبارت است از مدول توزیع که عددی بین ۰ و ۱ بوده (فولر و تامسون q را برابر با ۰٫۵ گرفتند) و معرف نسبت بین ریزدانه‌ها و درشت‌دانه‌ها می‌باشد.

اندریاسن و اندرسن^۷ [A&A] [۹] مطالعات گسترده‌ای بر روی مدل فولر و تامسون انجام دادند و مدل‌های چگالی تراکمی نیمه تجربی از دانه‌بندی پیوسته ارائه کردند. PSDs^۸ که طبق همان رابطه فولر و تامسون تعریف می‌شود، اما مقدار q را عددی بین ۰٫۳۳ و ۰٫۵ گرفتند. همچنین آن‌ها دریافتند که بهینه‌ترین تراکم به ازای q برابر با ۰٫۳۷ به دست می‌آید. از این‌رو منحنی PSD با $q=0.37$ به منحنی A&A معروف می‌باشد. البته گفتنی است که، اگر درشت‌دانه‌ها به‌صورت گوشه‌دار باشد، برای دستیابی به ایده‌آل‌ترین منحنی، از q کوچک‌تری استفاده می‌کنند،

³ Optimization

⁴ Analytical methods

⁵ DCMs or Discrete Element Models

⁶ Ferret

⁷ Andreasen and Andersen

⁸ Particle Size Distributions

⁹ Self consolidating concrete

¹⁰ High performance concrete

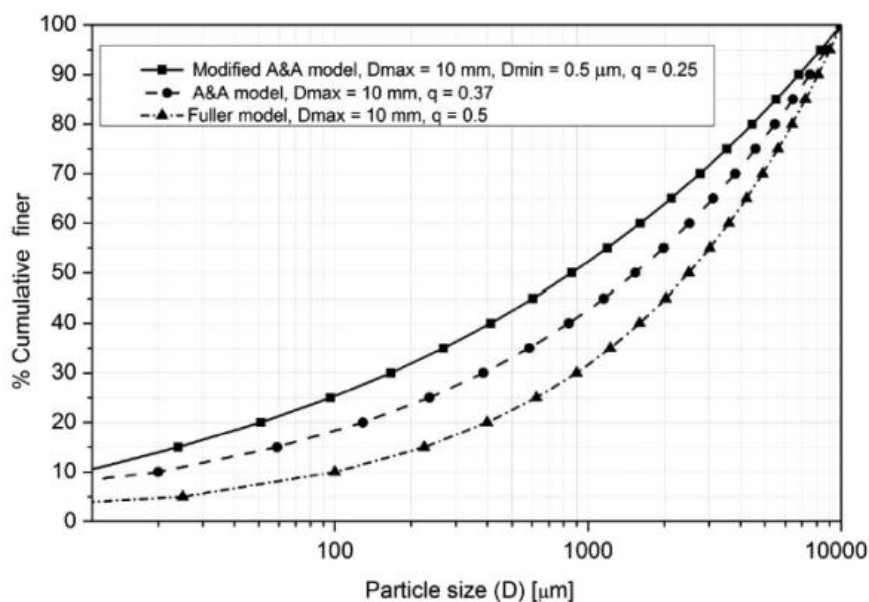
¹¹ Modified Andreasen and Andersen model

¹² the Least Squares Method

$$RSS = \sum_{i=1}^n [P_{mix}(D_i^{i+1}) - P_{tar}(D_i^{i+1})]^2 \quad (3)$$

محققان برای دستیابی به بهینه‌ترین چگالی تراکمی برای هم‌بتن‌های خودتراکم SCC و هم‌بتن‌های فوق‌تراکم (و

یا هر نوع بتنی که نسبت ریزدانه‌ای بالایی داشته باشد) از منحنی A&A اصلاح‌شده، استفاده می‌کنند [۱۰، ۱۲-۱۵]. شکل ۱ مقایسه‌ای برای منحنی مدل فولر و تامسون، A&A و A&A اصلاح‌شده در یک نمودار، می‌باشد. گفتنی است از $q=0.25$ برای A&A اصلاح‌شده استفاده شده است.



شکل ۱ مدل فولر، A&A و A&A اصلاح‌شده

۲-۱-۲ سنگدانه

در این پژوهش از دو نوع ماسه سلیسی تهیه شده از شرکت آریناپلیمر، با سیلیس بالای ۹۰ درصد با وزن مخصوص ۲,۴ کیلوگرم و درصد جذب آب به ترتیب ۱,۶۸ و ۱,۸۷ درصد استفاده شده است.

۲-۱-۳ میکروسیلیس

مطابق نتایج مطالعات انجام رفته در گذشته میکروسیلیس تولید صنایع فرو آلیاژ ایران (ازنا) به سبب خلوص بیشتر، خواص بهتری در بتن فوق‌تراکم ایجاد می‌کند. درصد سیلیس برابر با ۹۱٪ و وزن مخصوص ۲,۲ گرم بر سانتی متر مکعب بوده و منحنی دانه‌بندی آن در شکل ۲ نشان داده شده است: (لازم به ذکر این مسئله می‌باشد که دانه‌بندی میکروسیلیس در یکی از کارخانه‌های تولیدکننده سیمان اطراف شهر تهران انجام گرفته است)

۲-۱-۴ پودر سیلیس

۲- برنامه آزمایشگاهی

در ابتدا لازم به ذکر این نکته می‌باشد که برنامه آزمایشگاهی به همراه تمام عملیات طرح مخلوط، میکس، عمل‌آوری، آزمایشات مکانیکی و... در آزمایشگاه مصالح ساختمانی دانشگاه تهران صورت گرفته است.

ابتدا مشخصات و دانه‌بندی مصالح ذکر می‌شود سپس مدل به کاررفته به‌طور تفصیل بیان می‌گردد.

۲-۱- مصالح مصرفی

۲-۱-۱ سیمان

سیمان از نوع ۱-۵۲۵ تولید کارخانه سیمان شهرکرد، با مقاومت فشاری ملات استاندارد ۵۰,۴ مگاپاسکال بوده و منحنی دانه‌بندی آن در شکل ۲ نشان داده شده است: (لازم به ذکر این مسئله می‌باشد که دانه‌بندی سیمان دریکی از کارخانه‌های تولیدکننده سیمان اطراف شهر تهران

انجام گرفته است)

مواد سیمانی، حد مجاز افزودنی در این طرح مخلوط به شمار آمد.

۲-۲ طرح اختلاط بر اساس مدل اندریاسن اصلاح شده

مدل A&A اصلاح شده قصد دارد به گونه‌ای مقدار هر یک از مصالح را تعیین کند که طرح نهایی در متراکم‌ترین حالت خود بر اساس مصالح موجود، تشکیل شود. برای این کار ۳۶۰ طرح مخلوط بر اساس عیار سیمان، درصد میکروسیلیس، درصد پودر سیلیس، ماسه ۱ و ماسه ۲ را تشکیل داده و RSS هریک از آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت طرحی که کمترین RSS یا به عبارت دیگر، طرحی که شبیه‌ترین منحنی را به منحنی A&A اصلاح شده دارد را انتخاب و بعد از یکسری اصلاحات جزئی مثل تنظیم مقدار روان کننده، آزمایش مقاومت فشاری و خمشی و کششی بر روی آن انجام شد.

قبل از توضیح مفصل روش، ذکر چند نکته در اینجا ضروری می‌باشد:

- طرح مخلوط به روش حجمی محاسبه شده است.

- در مورد مدول توزیع (q) گفتنی است که برای مدل فولر برابر با ۰,۵، برای مدل A&A برابر با ۰,۳۷ و برای A&A اصلاح شده کمتر از این مقادیر می‌باشد. بروروز^{۱۳} در سال ۲۰۰۸ نشان داد که برای رسیدن به طرح بهینه باید q بین ۰ و ۰,۲۸ باشد [۱۶, ۱۷].

از همین رو پژوهش حاضر با تمرکز بر روی $q=0.22$ و $q=0.25$ انجام گرفته است. محاسبات و آزمایشات نشان داده شده در ادامه، بر پایه $q=0.22$ می‌باشد.

ابتدا با توجه به رابطه ۲، P(D) محاسبه و دانه‌بندی معیار یا هدف به دست آورده شد. نحوه توزیع اندازه ذرات یا به تعبیری، دانه‌بندی طرح معیار در کنار منحنی دانه‌بندی سایر مصالح در شکل ۲ نشان داده شده است.

پودر سیلیس به عنوان فیلر در تولید بتن فوق توانمند نقش مهمی دارد. پودر سیلیس حاضر تهیه شده از شرکت آریناپلیمر با درصد سیلیس بالای ۹۰ درصد بوده و منحنی دانه‌بندی آن در شکل ۲ آمده است: (لازم به ذکر این مسئله می‌باشد که دانه‌بندی پودر سیلیس در یکی از کارخانه‌های تولیدکننده سیمان اطراف شهر تهران انجام گرفته است)

۲-۱-۵ الیاف

الیاف مورد استفاده در بتن فوق توانمند کوتاه و مستقیم و نرم از فولاد پرمقاومت ساخته می‌شوند. در این پژوهش از الیاف فولادی وارداتی از شرکت STRATEC آلمان استفاده شده است. مشخصات این نوع الیاف در جداول ۱ و ۲ آمده است:

جدول ۱ - مشخصات فیزیکی الیاف

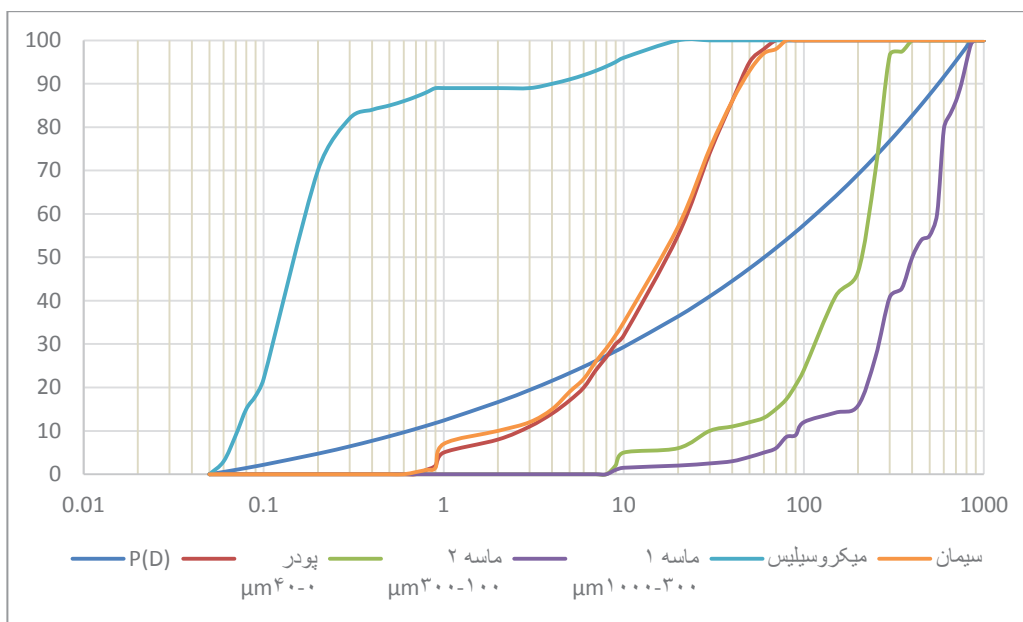
مشخصات	طول (mm)	عرض (mm)	نسبت طول به قطر
فیزیکی الیاف	۱۳	0.17	74

جدول ۲ - مشخصات مکانیکی الیاف

مشخصات مکانیکی الیاف	مدول الاستیسیته (GPa)	مقاومت کششی (MPa)	وزن مخصوص (gr/cm^3)
مشخصات مکانیکی الیاف	۲۰۰	۲۰۰۰	۷,۸۵

۲-۱-۶ افزودنی روان کننده

با توجه به نسبت آب به سیمان بسیار پایین بتن فوق توانمند، استفاده از فوق روان کننده ضروری می‌باشد. در این پژوهش از فوق روان کننده ساخت شرکت شیمی ساختمان بانام تجاری P10N بر پایه پلی کربکسیلات‌تر با وزن مخصوص ۱,۱ گرم بر سانتی مترمکعب که حدود ۶۰ درصد آن را آب تشکیل می‌دهد، استفاده شده است. با توجه به تماسی که بعدها با کارشناس شرکت مربوطه گرفته شد، اذعان کردند که بیشتر از ۲ درصد افزودنی، بر مخلوط اثر سوء خواهد گذاشت. از همین رو بعدها مقدار ۲ درصد



شکل ۲ منحنی دانه‌بندی ماسه ۱، ماسه ۲، پودر سیلیس، سیمان و میکروسیلیس در کنار منحنی P(D)

در جدول ۳ و ۴، طرح مخلوط هر کدام بر اساس متغیرهای نشان داده شده است. برای تسهیل در دسته‌بندی ۳۶۰ طرح، مواد پودری شامل سیمان و میکروسیلیس و پودر سیلیس در جدول ۳ با ترکیب‌های ۲۴ گانه و ماسه‌ها در جدول ۴ با نسبت‌های ۱۵ گانه آورده شده است.

جدول ۳- ترکیب سیمان، میکروسیلیس، پودر سیلیس و افزودنی

افزودنی	آب کل	w/b	وزن پودر سیلیس	درصد پودر سیلیس نسبت به مواد سیمانی	مواد سیمانی	وزن میکروسیلیس	درصد میکروسیلیس نسبت به مواد سیمانی	وزن سیمان	ترکیب
32	180.71	0.17	213	20	1063	213	20	850	1
32	180.71	0.17	266	25	1063	213	20	850	2
32	192.61	0.17	227	20	1133	283	25	850	3
32	192.61	0.17	283	25	1133	283	25	850	4
32	165.75	0.17	195	20	975	195	20	780	5
32	165.75	0.17	244	25	975	195	20	780	6
32	176.8	0.17	208	20	1040	260	25	780	7
32	176.8	0.17	260	25	1040	260	25	780	8
32	148.75	0.17	175	20	875	175	20	700	9
32	148.75	0.17	219	25	875	175	20	700	10
32	158.61	0.17	187	20	933	233	25	700	11
32	158.61	0.17	233	25	933	233	25	700	12
32	133.96	0.17	158	20	788	158	20	630	13
32	133.96	0.17	197	25	788	158	20	630	14
32	142.8	0.17	168	20	840	210	25	630	15
32	142.8	0.17	210	25	840	210	25	630	16
32	119	0.17	140	20	700	140	20	560	17
32	119	0.17	175	25	700	140	20	560	18
32	126.99	0.17	149	20	747	187	25	560	19
32	126.99	0.17	187	25	747	187	25	560	20
32	106.25	0.17	125	20	625	125	20	500	21
32	106.25	0.17	156	25	625	125	20	500	22
32	113.39	0.17	133	20	667	167	25	500	23
32	113.39	0.17	167	25	667	167	25	500	24

جدول ۵- نتایج بهینه ۱۰ طرح برتر، بر اساس RSS آن‌ها از میان ۳۶۰

طرح مخلوط			
نسبت	ترکیب	RSS	ردیف
6	15	353	1
7	15	358	2
5	15	372	3
8	15	387	4
5	16	396	5
4	16	401	6
6	16	413	7
4	15	417	8
3	16	427	9
9	15	442	10

ملاحظه می‌شود که ترکیب ۱۵ که طرح مخلوط سیمان و میکروسیلیس و پودر سیلیس یکسانی دارند، بهینه‌ترین ترکیب را از میان ۲۴ ترکیب و نسبت ۶ که معرف نسبت بین دو نوع ماسه می‌باشد، بهترین تراکم ماسه‌ای را از میان ۱۵ نسبت، در کنار یکدیگر تشکیل داده‌اند. بنابراین ترکیب ۱۵ و نسبت ۶ به‌عنوان طرح بهینه اولیه طبق مدل A&A اصلاح‌شده، انتخاب می‌شود.

اگر مقایسه‌ای بین منحنی دانه‌بندی معیار (A&A اصلاح‌شده) و منحنی طرح انتخاب‌شده انجام شود، به‌صورت شکل ۲ خواهد بود، همان‌طور که ملاحظه می‌شود، شبیه‌ترین طرح اختلاط از بین ۳۶۰ طرح به طرح معیار یا P(D)، طرح ترکیب ۱۵ با نسبت ۶ می‌باشد.

جدول ۴- نسبت ماسه نوع ۱ و ۲

نسبت های ماسه		شماره
ماسه ۲	ماسه ۱	
0.1	0.9	1
0.15	0.85	2
0.2	0.8	3
0.25	0.75	4
0.3	0.7	5
0.35	0.65	6
0.4	0.6	7
0.45	0.55	8
0.5	0.5	9
0.55	0.45	10
0.6	0.4	11
0.65	0.35	12
0.7	0.3	13
0.75	0.25	14
0.8	0.2	15

RSS برای همه ۳۶۰ طرح محاسبه و ۱۰ طرحی که کمترین RSS را نتیجه داده بودند، در جدول ۵ نشان داده شده است:



شکل ۲ منحنی دانه‌بندی معیار و طرح برگزیده شامل ترکیب ۱۵ و نسبت ۶

۲-۳ طرح مخلوط نهایی

طرح مخلوط بهینه اولیه با ترکیب ۱۵ و نسبت ۶، در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- طرح مخلوط بهینه اولیه با ترکیب ۱۵ و نسبت

الیاف %	افزودنی روان کننده $(\frac{Kg}{m^3})$	$\frac{W}{b}$	ماسه ۲ $(\frac{Kg}{m^3})$	ماسه ۱ $(\frac{Kg}{m^3})$	مواد سیمانی $(\frac{Kg}{m^3})$	پودرسیلیس $(\frac{Kg}{m^3})$	درصد پودرسیلیس نسبت به مواد سیمانی %	میکروسیلیس $(\frac{Kg}{m^3})$	درصد میکروسیلیس نسبت به مواد سیمانی %	سیمان $(\frac{Kg}{m^3})$
۱	۳۲	۰,۱۷	۳۴۳,۰۵	۶۳۷,۱	۸۴۰	۱۶۸	۲۰	۲۱۰	۲۵	۶۳۰

ارزیابی طرح اولیه بر اساس مقاومت فشاری صورت گرفت، بدین صورت که ۳ عدد قالب مکعبی ۱۰ سانتی متری با طرح اولیه، پر و به مدت ۵۰ ثانیه بر روی میز ویبره تحت ارتعاش قرار گرفت، پس از ۲ روز از قالب جدا و ۳ روز در حوضچه آب داغ ۸۷ درجه قرار گرفت، سپس از حوضچه درآورده و تحت آزمایش مقاومت فشاری قرار گرفت. مقاومت فشاری میانگین برابر با ۱۳۶,۴ مگاپاسکال به دست آمد. بار دیگر همین عملیات بر روی همین طرح اما این بار با میزان افزودنی ۲,۵ و ۲ درصد مواد سیمانی تکرار شد، مقاومت فشاری میانگین به دست آمده به ترتیب برابر با ۱۴۱ و ۱۵۱ مگاپاسکال شد. یعنی کاهش درصد روان کننده از ۳,۸ به ۲ درصد مواد سیمانی، منجر به افزایش ۱۴ مگاپاسکالی مقاومت فشاری بتن گردید. جهت اطمینان از نتایج مدل اندریاسن اصلاح شده، آزمایش مقاومت فشاری بر روی همان طرحها اما هرکدام به طور مجزا با ۲۰ و ۱۵ درصد میکروسیلیس و سیمان با عیار ۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب انجام گرفت و همگی مقاومت پایین تری را نتیجه دادند. همچنین بر اساس مدل A&A اصلاح شده برای $q=0.25$ دوباره تراکم ۳۶۰ طرح تحت بررسی صورت گرفت و طرح برگزیده شده آن، تحت آزمایش فشاری قرار گرفت و مقاومت ۱۱۵ مگاپاسکال را نتیجه داد. (نتایج مقاومت فشاری طرح مخلوط اولیه

در زیر مراحل میکس بتن فوق توانمند با توجه به پژوهش های صورت گرفته توسط وایل آورده شده است [۵]

۱. میکس خشک سنگدانه و میکروسیلیس به مدت ۵ دقیقه
۲. اضافه کردن سیمان و سایر مواد سیمانی و میکس به مدت ۵ دقیقه دیگر
۳. اضافه کردن مخلوط کل آب و یک سوم روان کننده، در طول مدت ۱ دقیقه
۴. اضافه کردن دو سوم روان کننده به مخلوط در طول مدت ۱ دقیقه
۵. افزایش سرعت میکس
۶. اضافه کردن الیاف (در صورت لازم)
۷. ادامه میکس تا رسیدن به روانی بهینه

روانی بتن فوق توانمند طبق روش C1437ASTM اندازه گیری شد، بدین صورت که با استفاده از میز روانی، جام و میله کوبنده، ملات اختلاط شده در ۲ مرحله داخل جام ریخته می شود و در هر مرحله با استفاده از میله کوبنده ۲۰ ضربه جهت تراکم به ملات زده می شود. بعد از گذشت ۱ دقیقه، جام را بالا کشیده و با دسته ی میز روانی طی ۱۵ ثانیه ۲۵ ضربه زده می شود. قطر دایره پخش ملات را در ۴ قسمت با استفاده از کولیس اندازه گیری کرده و میانگین این اعداد به عنوان روانی ملات معرفی می شود.

به دست آمده بر اساس مدل A&A اصلاح شده و تغییرات صورت گرفته هر کدام در جدول ۷ آمده است).

جدول ۷- نتایج مقاومت فشاری نمونه‌ها بر اساس تغییری که داشته‌اند

شماره طرح	مدول توزیع	نوع تغییر	مقاومت فشاری میانگین MPa	وزن مخصوص $\left(\frac{kg}{m^3}\right)$	روانی mm
۱	۰,۲۲	بدون تغییر	۱۳۶	2387	۱۶۴
۲	۰,۲۲	کاهش افزودنی به ۲,۵ درصد	۱۴۱	2401	۱۵۳
۳	۰,۲۲	کاهش افزودنی به ۲ درصد	۱۵۱	2417	135
۴	۰,۲۲	کاهش میکروسیلیس به ۲۰ درصد	۱۲۶	2409	۱۶۰
۵	۰,۲۲	کاهش میکروسیلیس به ۱۵ درصد	۱۱۲	2404	۱۵۴
۶	۰,۲۲	عیار سیمان ۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب	۱۳۲	2450	۱۶۲
۷	۰,۲۵	بدون تغییر	۱۱۵	2396	۱۵۵

عمل‌آوری آن‌ها، همه آزمون‌ها جهت آزمایش‌های مقاومت فشاری، کششی و خمشی از آب خارج شدند.

۳- نتایج آزمایش

۱-۳ خواص بتن تازه

روانی بتن فوق‌توانمند طبق استاندارد ASTM C1437 برابر با ۱۳۵ میلی‌متر به دست آمد. این میزان روانی نشان از کارایی تقریباً متوسط طرح مخلوط دارد.

۲-۳ خواص بتن سخت

۱-۲-۳ مقاومت فشاری

مهم‌ترین آزمایش برای تعیین کیفیت بتن مثل مشخصات مکانیکی و دوامی، مقاومت فشاری می‌باشد. نتایج آزمایش مقاومت فشاری می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای کنترل کیفیت بتن، نسبت‌های اختلاط، روش مخلوط کردن، ریختن بتن و اثرات افزودنی باشد. با توجه به پژوهش‌های انجام‌گرفته تأثیر ابعاد نمونه در مقاومت فشاری بتن فوق‌توانمند، ناچیز می‌باشد. گریبیل نشان داده است که می‌توان از قالب مکعبی ۱۰ سانتی‌متری به‌جای قالب استوانه‌ای استاندارد (قطر ۱۰ سانتی‌متری) استفاده کرد [۱۹].

طبق استاندارد ASTM C39 بر روی ۱۲ آزمون مکعبی ۱۰ سانتی‌متری، آزمایش مقاومت فشاری ۷ و ۱۴ و ۲۸ روزه انجام گرفت. نتایج بر روی جدول ۸ قابل مشاهده است:

جهت اطمینان، دوباره آزمایش مقاومت فشاری بر روی طرح اصلاح‌شده با ۲ درصد افزودنی روان‌کننده تکرار شد و مقاومت فشاری ۱۵۰ مگاپاسکال به دست آمد. بنابراین با توجه به نتایج آزمایش مقاومت فشاری، همین طرح را به‌عنوان طرح بتن فوق‌توانمند انتخاب و آزمایشات بیشتر بر روی آن انجام گرفت.

۲-۴ ساخت نمونه‌ها و عمل‌آوری

هدف انجام آزمایش‌های مقاومت فشاری ۷ و ۱۴ و ۲۸ روزه، مقاومت کششی ۱۴ و ۲۸ روزه و مقاومت خمشی ۲۸ روزه می‌باشد. باید از قبل قالب‌های مربوطه آماده‌شده باشد، آزمون‌ها شامل ۹ عدد مکعبی مربعی ۱۰ سانتی، ۶ آزمون بریکت کششی ملات استاندارد و ۳ آزمون خمشی. پس از اتمام میکس، قالب‌های مکعبی مربعی و مستطیلی روغن کاری شده، جهت پر شدن بر روی میز ویبره قرار داده می‌شوند و به مدت ۵۰ ثانیه ویبره زده می‌شود. همچنین برای قالب بریکتی طبق استاندارد ASTM C190 بتن داخل قالب ریخته و با استفاده از انگشت شست ۱۲ ضربه جهت ایجاد تراکم کافی به آن زده می‌شود. پس از اتمام بتن‌ریزی همه آن‌ها به مدت دو روز در قالب ماندند. پس از قالب برداری به مدت ۲۶ روز در حوضچه عمل‌آوری آب با دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. با اتمام دوره

جدول ۸- مقاومت فشاری نمونه‌ها بر اساس سن بتن

سن نمونه	وزن مخصوص (kg/m^3)	مقاومت فشاری (MPa)	مقاومت فشاری میانگین (MPa)
۷ روزه	۲۴۳۴	۱۱۲,۹	۱۱۳,۳
	۲۴۴۹	۱۱۵,۱	
	۲۴۵۰	۱۱۱,۹	
۱۴ روزه	۲۴۵۴	۱۲۲,۹	۱۲۳,۹
	۲۴۶۰	۱۲۹,۵	
	۲۴۳۲	۱۱۹,۴	
۲۸ روزه	۲۴۲۵	۱۵۶,۲	۱۶۳
	۲۴۳۰	۱۶۴	
	۲۴۰۹	۱۶۹	

خود نشان داد و تنش کششی بیشتر و بیشتر شد تا اینکه در مقاومت کششی به گسیختگی رسید. به‌طور متوسط می‌توان گفت که مقاومت کششی بتن فوق‌توانمند در حدود ۷ تا ۱۰ مگاپاسکال می‌باشد. برای طرح حاضر این عدد برابر با ۹,۲۶ مگاپاسکال می‌باشد، این در حالی است که ۸۳ درصد مقاومت کششی خود را ظرف ۱۴ روز اول بدست آورده است.

۳-۲-۳ مقاومت خمشی

با توجه به استاندارد ASTM C293 نمونه‌های منشوری با مقطع $500 \times 100 \times 100$ میلی‌متر برای انجام آزمایش در نظر گرفته شد. در این روش نمونه منشوری به‌طور افقی زیر جک روی دو تکیه‌گاه قرار می‌گیرد و بار در یک نقطه به وسط دهانه اعمال می‌شود تا نمونه گسیخته شود. مقاومت خمشی از رابطه ۴ بدست می‌آید:

$$R = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (4)$$

R بیانگر مدول گسیختگی برحسب MPa، P حداکثر نیروی تحمل شده توسط نمونه برحسب N، L طول دهانه، b میانگین عرض، d میانگین ارتفاع نمونه که همگی برحسب mm می‌باشد.

نمونه‌های بتنی فوق‌توانمند پس از گسیختگی (اولین ترک) نیز توانایی تحمل بار تا گسیختگی نهایی را دارا می‌باشد. برای طرح مخلوط موردنظر مقاومت خمشی میانگین ۳ آزمونه برابر با ۱۶,۴ مگاپاسکال آمد. این در حالی است که برای بتن‌های فوق‌توانمند به‌طور متوسط بین ۱۴ تا ۱۹ مگاپاسکال می‌باشد.

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش برای طرح مخلوط بتن فوق‌توانمند از مدل A&A اصلاح‌شده استفاده شد:

۱- ساخت بتن فوق‌توانمند فقط ترکیب سنگدانه و سیمان و میکروسیلیس کنار همدیگر نمی‌باشد، بلکه باید اصل چگالی تراکمی براساس چینش صحیح ذرات کنار یکدیگر و

شایان‌ذکر است که شکست نمونه‌های بتنی با صدای انفجار همراه بوده اما به دلیل وجود الیاف هیچ‌گونه پرتاب تکه‌های شکسته شده دیده نشد.

ملاحظه می‌شود که طرح بتن فوق‌توانمند ۷۰ درصد مقاومتش را طی ۷ روز و ۷۶ درصد آن را طی ۱۴ روز کسب می‌کند.

۳-۲-۲ مقاومت کششی

طبق استاندارد ASTM C190 آزمایش کششی باید با سرعت 110 ± 2640 نیوتون بر دقیقه انجام گیرد. نتایج مقاومت کششی برای نمونه‌های ۱۴ روزه و ۲۸ روزه در جدول ۱۴ نشان داده شده است:

جدول ۱- مقاومت کششی نمونه‌ها بر اساس سن بتن

شماره آزمون	مقاومت کششی (MPa)	مقاومت کششی میانگین (MPa)
۱۴ روزه	۶,۵	۷,۷
	۹,۱	
	۷,۵	
۲۸ روزه	۸,۴۸	۹,۲۶
	۹,۸۳	
	۹,۴۸	

نحوه شکست نمونه کششی به گونه‌ای بود که بعد از رخداد اولین ترک، باز هم توانایی تحمل تنش کششی از

دانه‌بندی اصولی از بزرگترین تا ریزترین، در صدر الویت‌ها قرار بگیرد.

۲- صحت مدل A&A اصلاح‌شده برای طرح مخلوط بتن فوق توانمند با مصالح داخلی، در محدوده آزمایشات انجام گرفته مورد تأیید قرار گرفت. از این رو با رعایت اصل چگالی تراکمی بیشینه، با داشتن دانه‌بندی مصالح محلی و انواع پوزولان‌ها و مواد پودری و عدم الزام به بعضی محدودیت‌های خاص از قبیل اندازه ذرات مصالح، می‌توان بتن‌هایی با مقاومت بسیار بالا ساخت. این امر که منجر به طرح اصولی و راحت بتن فوق توانمند می‌شود، مطلوب کارفرمایان و پیمانکاران بوده و به فراگیری بتن فوق توانمند کمک شایانی می‌کند.

۳- مقدار بهینه مدول توزیع در مدل A&A اصلاح‌شده برابر با ۰,۲۲ به دست آمد که مورد تأیید پژوهش‌های قبلی می‌باشد [۱۸].

۴- استفاده از مدل A&A اصلاح‌شده برای طراحی بتن فوق توانمند منجر به صرفه‌جویی در زمان و هزینه شده و با کمترین نیاز به تست و خطای آزمایشگاهی انجام می‌گیرد.

۵- از نظر مقاومت مکانیکی، بتن فوق توانمند موردنظر، در رده متوسط به بالای بتن‌های فوق توانمند حال حاضر قرار

می‌گیرد و از نظر طرح مخلوط، با توجه به مزایای زیر جزء بتن‌های ایده‌آل حساب می‌شود:

- عیار سیمان بسیار پایین طرح مخلوط هم از لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر است و هم از نظر آلودگی محیط زیستی و انتشار گاز کربن دی‌اکسید، آسیب کمتری نسبت به طرح‌های دیگر بتن فوق توانمند می‌رساند. ثانیاً موجب استفاده کمتر خمیر سیمان در بتن شده، بنابراین منجر به کاهش حرارت هیدراسیون و ریزترک‌ها، کاهش جمع‌شدگی خودبه‌خودی و خزش به میزان قابل توجهی می‌شود.

- مقدار بهینه افزودنی روان کننده، شامل ۲ درصد افزودنی روان کننده به دست آمد، که طبق پژوهش‌های وایل [۵] در محدوده بهینه قرار گرفته است.

۵- تقدیر و تشکر

از شرکت آرینا پلیمر، شیمی ساختمان و صنایع سیمان شهرکرد جهت همکاری در تأمین مصالح موردنیاز، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

۶- مراجع

[1] Kwan A, Li L, Fung W. (2012). "Wet packing of blended fine and coarse aggregate". *Materials and structures*.;45(6):817-28.

[2] RILEM T. CPC 11.3 (1984). "Absorption of water by concrete by immersion under vacuum". *RILEM Recommendation for the Testing and Use of Construction Materials, E & FN SPON: London*. 1994:36-7.

[3] Schmidt M, Fehling E. (2005). "Ultra-high-performance concrete: research, development and application in Europe". *ACI Special publication*.;228:51-78.

[4] Sohail MG, Wang B, Jain A, Kahraman R, Ozerkan NG, Gencturk B, et al. (2018). "Advancements in Concrete Mix Designs: High-Performance and Ultrahigh-Performance Concretes from 1970 to 2016". *Journal of Materials in Civil Engineering*.;30(3).

[5] Wille K, Naaman AE, Parra-Montesinos GJ. (2011). "Ultra-High Performance Concrete with Compressive Strength Exceeding 150 MPa (22 ksi): A Simpler Way". *ACI materials journal*.;108(1)

[6] Fennis SA, Walraven JC. (2012). "Using particle packing technology for sustainable concrete mixture design". *Heron*, 57 2. 2012.

[7] Feret R. (1897). "Etude sur la constitution intime des mortiers hydrauliques". *Bulletin de la Societe d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*.;96:1591-625.

- [8] Fuller WB, Thompson SE. (1907). "The laws of proportioning concrete"..
- [9] Andreasen A. (1930). "Über die Beziehung zwischen Kornabstufung und Zwischenraum in Produkten aus losen Körnern (mit einigen Experimenten)". *Kolloid-Zeitschrift*.;50(3):217-28.
- [10] Brouwers H, Radix H, editors. (2005). "Self-compacting concrete: the role of the particle size distribution". *First International Symposium on Design, Performance and Use of SCC, Hunan, China*;
- [11] Funk JE, Dinger DR. (2013). "Predictive process control of crowded particulate suspensions: applied to ceramic manufacturing": Springer Science & Business Media;
- [12] Hunger M. (2010). "An integral design concept for ecological self-compacting concrete"..
- [13] Yu R, Spiesz P, Brouwers H. (2014). "Mix design and properties assessment of ultra-high performance fibre reinforced concrete (UHPRFC)". *Cement and concrete research*.;56:29-39.
- [14] Van Tuan N, Ye G, Van Breugel K, Fraaij AL, Dai Bui D. (2011). "The study of using rice husk ash to produce ultra high performance concrete". *Construction and Building Materials*.;25(4):2030-5.
- [15] Yu R, Spiesz P, Brouwers H. (2015). "Development of Ultra-High Performance Fibre Reinforced Concrete (UHPRFC): Towards an efficient utilization of binders and fibres". *Construction and building materials*.;79:273-82.
- [16] Brouwers HJH, Radix HJ. (2005). "Self-Compacting Concrete: Theoretical and experimental study". *Cement and Concrete Research*. ۳۶-۲۱۱۶:(۱۱)۳۵;
- [17] Brouwers H. (2006). "Particle-size distribution and packing fraction of geometric random packings. *Physical review*" E.;74(3):031309.
- [18] Silva AP, Pinto DG, Segadães AM, Devezas TC. (2010). "Designing particle sizing and packing for flowability and sintered mechanical strength". *Journal of the European Ceramic Society*.;30(14):2955-62.
- [19] Graybeal B, Davis M. (2008). "Cylinder or cube: strength testing of 80 to 200 MPa (11.6 to 29 ksi) ultra-high-performance fiber-reinforced concrete". *ACI Materials Journal*.;105(6):603.
- [20] Rafiee, Alireza. (2012). "Computer modeling and investigation on the steel corrosion in cracked ultra high performance concrete". *kassel university press GmbH* ;
- [۲۱] جعفری نژاد، س. (۱۳۹۶). "بررسی آزمایشگاهی مقاومت پیوستگی بین بتن معمولی و بتن فوق توانمند". پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه، دانشگاه تهران.
- [۲۲] موسوی، م. (۱۳۸۸). "تاثیر مشخصات سنگدانه بر ویژگی‌های رئولوژیکی و مکانیکی بتن خودتراکم مورد کاربرد در سرریز سدهای بتنی". پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه تهران.
- [۲۳] حاجی اسمعیلی، ا. (۱۳۹۴). "بررسی آزمایشگاهی و عددی رفتار تیرهای ساخته شده از بتن فوق توانمند". پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه، دانشگاه تهران.
- [۲۴] حسین‌پناهی، آ. (۱۳۹۶). "مطالعه تحلیلی و آزمایشگاهی طرح مخلوط بهینه بتن از طریق بهینه سازی ساختار جامد". پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه، دانشگاه تهران.

بررسی موردی تأثیر نگهداری سیمان طی ۲ ماه بر روند افت مقاومت فشاری بتن و ملات استاندارد



مهدی چینی
استادیار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
عضو هیات مدیره انجمن علمی بتن ایران



علی اکبر کفاش بازاری
رئیس آزمایشگاه مرکز تحقیق و توسعه کارخانه سیمان تهران
عضو انجمن بتن ایران

چکیده

زمان نگهداری سیمان در سیلو موضوعی است که همواره کمتر مورد توجه بوده است. در این مطالعه برای تبیین این موضوع یک فرآیند طراحی گردید. لذا حدود ۱۰۰ کیلوگرم نمونه سیمان تهیه شد و در ظرفی مشابه سیلو سیمان (از نظر دما و رطوبت) به مدت ۵۶ روز نگهداری گردید. در ادامه پس از ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز نگهداری در این ظروف، از این سیمان ملات استاندارد و مخلوط بتنی (۶ بهر مجزا) تهیه گردید. مقاومت فشاری آزمونه‌های ۲، ۷ و ۲۸ روزه ملات استاندارد و ۷ و ۲۸ روزه بتن برای هر شش سری ملات و بتن اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان دادند که ماندن سیمان به تدریج افت مقاومتی ایجاد می‌کنند. این افت مقاومت برای سیمان با عمر ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز در آزمونه‌های ۲۸ روزه به ترتیب ۰.۲٪، ۰.۴٪، ۰.۶٪، ۰.۹٪ و ۱.۳٪ بود. همچنین برای آزمونه‌های ۷ روزه به ترتیب ۰.۸٪، ۰.۴٪، ۰.۸٪، ۰.۹٪ و ۰.۹٪ می‌باشد. بنابراین در صورتیکه سیمان در سیلو بماند، طی ۲ ماه به تدریج دچار افت مقاومت به ویژه در سن ۲۸ روزه نسبت به نمونه سیمان تازه می‌شود. کلمات کلیدی: سیمان، بتن، نگهداری، مقاومت فشاری.

آنها بر روی انواع مختلف ملات و بتن نشان داد که تأثیر شرایط ذخیره‌سازی برای بتن‌های خاص آمیخته (مخلوط بهینه شده و حاوی مواد افزودنی) بسیار واضح‌تر است. با این وجود، این اثرات برای بتن معمولی نیز رخ می‌دهد و نباید از آنها چشم‌پوشی کرد [۲].

سوریکانتا (۲۰۱۷) تأثیر ذخیره‌سازی بر مقاومت سیمان را مطالعه نمود. به زعم او علیرغم بهترین اقدامات احتیاطی

۱- مقدمه (تاریخچه و هدف پژوهش):

رامگ و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر ذخیره‌سازی سیمان بر خواص اولیه سیستم‌های سیمانی را بررسی نمودند. آنها به منظور تأیید اهمیت پیش‌هیدراتاسیون برای کاربردهای عملی، یک سری آزمایش‌هایی در موسسه تحقیقات و آزمایش مواد فدرال آلمان (BAM) انجام دادند. بررسی

صورت گرفته برای ذخیره سیمان، مشخص می شود که طی ذخیره طولانی مدت، مقاومت سیمان کاهش می یابد. بنابراین باید تلاش شود تا حد امکان ذخیره سازی سیمان برای زمان کمتری صورت گیرد. از این رو باید قبل از آنکه سیمانی که مدت زیادی ذخیره شده است در کارهای مهم مصرف شود، مقاومت آن بررسی گردد. کاهش مورد انتظار مقاومت بتن با سیمان ذخیره شده در جدول ۱ آورده شده است. [۳].

جدول ۱- میزان کاهش مقاومت سیمان طی ذخیره سازی و مرور زمان [۳]

مدت ذخیره سازی	تازه	۳ ماه	۶ ماه	۱ سال	۵ سال
نسبت به مقاومت ۲۸ روزه (%)	۱۰۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰

متلکاه و سروشیان (۲۰۱۹) مقاله ای با عنوان "ماندگاری سیمان فعال شده قلیایی: تأثیر شرایط نگهداری و مدت زمان آن" را ارائه نمودند. به زعم آنها سیمان های هیدرولیکی آلومینوسیلیکات قلیایی نسبت به سیمان پرتلند نوع I واکنش بیشتری نشان می دهند. ایشان به منظور ارزیابی اثرات نگهداری در هوا و در حالت فضای بسته، بر خصوصیات و عملکرد سیمان های آلومینوسیلیکات قلیایی، یک مطالعه تجربی انجام دادند. در این مطالعه تجربی مدت زمان نگهداری مختلف تا ۲۸ روز در نظر گرفته شد. سیمان های هیدرولیکی بر اساس مورفولوژی، شیمی و کانی شناسی، واکنش هیدراتاسیون، ویژگی های توسعه مقاومت و ساختار محصولات هیدراتاسیون حاصل

مورد بررسی قرار گرفتند. طی ذخیره سازی سیمان آلومینوسیلیکات قلیایی، واکنش هیدراتاسیون در سنین اولیه و ویژگی های توسعه مقاومت تغییر می یابد، به ویژه هنگامیکه سیمان در معرض هوا قرار دارد. سیمان های قدیمی نیز محصولاتی را طی هیدراتاسیون تولید می کردند که در هنگام خشک شدن در خلا، مستعد ترک خوردگی هستند. تاثیر ذخیره سازی سیمان در شرایط بسته شده یا در معرض هوا بر ویژگی های توسعه مقاومت بلندمدت سیمان کمتر از ویژگی های توسعه مقاومت کوتاه مدت آنها بود [۴].

منابع مختلف علمی و کاربردی توصیه هایی برای انبارش سیمان در سیلو برای تولیدکنندگان برای جلوگیری از مشکلات ارائه نموده اند [۵-۹].

موارد متعددی وجود دارد که ماندن سیمان در سیلو (تولیدکننده یا مصرف کننده) طی یک دوره کوتاه مدت و به علل مختلف از جمله توقف در تولید، باعث کاهش افت کیفیت سیمان می شود. لیکن شناخت دقیقی از میزان افت کیفیت وجود ندارد. لذا هدف از این مطالعه شناخت افت تدریجی مقاومت سیمان طی ۲ ماه می باشد.

۲- برنامه آزمایشگاهی و مواد تحقیق:

در اولین مرحله حدود ۱۰۰ کیلوگرم سیمان پرتلند نوع ۲ از کارخانه سیمان تهران تهیه شد. جداول ۲ و ۳ مشخصات فیزیکی و شیمیایی سیمان مصرفی در این عملیات آزمایشگاهی را نمایش می دهد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی نمونه سیمان مصرفی در این مطالعه

زمان گیرش (دقیقه)	غلظت	مقاومت ملات استاندارد (kg/cm ²)				مانده روی الک (%)				نرمال (%)	اولیه	نهائی
		۳ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	بلین	سلامت	90μ	75μ	45μ			
290	200	237	397	555	0.07	1.6	2.0	7.5	16.9	24	200	290

جدول ۲- آنالیز شیمیایی سیمان مصرفی در این مطالعه

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	LOI	F.L.	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
20.76	4.50	3.78	63.58	3.44	2.39	0.61	1.29	1.26	58.5	15.54	5.5	11.5

بوده است که مخازن آزمایشگاهی نیز دارای همین مشخصات رطوبت و دمایی بوده‌اند (شکل ۱).

در گام سوم نمونه سیمان نگهداری گردید و در سنین ۰، ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز ملات استاندارد و مخلوط بتنی (۶ بهر مجزا) تهیه گردید. سپس برای تهیه طرح مخلوط بتن‌های آزمایشگاهی با استفاده از سیمان‌های مذکور، از یک ترکیب نسبتاً ثابت بهره گرفته شد.

سپس ظروفی (مخازن آزمایشگاهی) تهیه شدند که دما و رطوبت داخل آن مشابه دما و رطوبت داخل سیلوهای سیمان می‌باشد. بر اساس مشاهدات تجربی دما و رطوبت داخل سیلوهای سیمان تابع شرایط محیطی است. از این‌رو در بازه زمانی مطالعه انجام شده (اسفند ۹۷ الی اردیبهشت ۹۸) هوای محیط دارای دمای حدود ۲۸-۸ درجه سانتی‌گراد و میزان رطوبت نسبی حدود ۴۶-۱۸ درصد



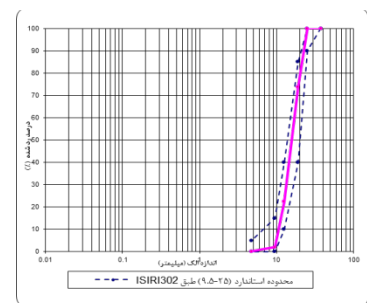
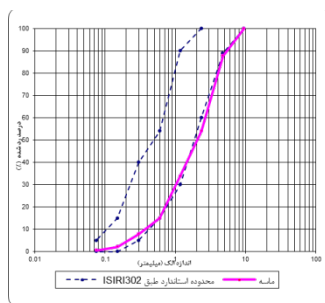
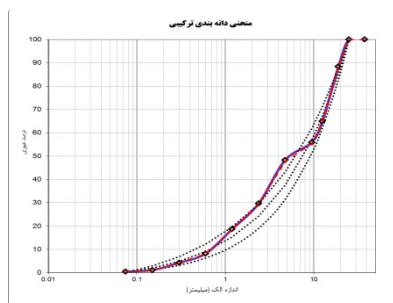
شکل ۱- محل تهیه نمونه، مخازن آزمایشگاهی نگهداری سیمان و انجام پروژه مجتمع صنعتی سیمان تهران

می‌دهد. محل تهیه مصالح سنگدانه‌ای از جنوب تهران می‌باشد.

در ساخت مخلوط بتن آزمایشگاهی حداکثر اندازه سنگدانه‌ها MSA:25mm بود. شکل ۲ و جدول ۴ مشخصات سنگدانه‌های مصرفی در این مطالعه را نشان

جدول ۳- مشخصات فنی مصالح مورد استفاده در طرح‌های مخلوط بتنی

نوع سنگدانه	مدول نرمی (FM)	درصد جذب آب	وزن مخصوص (SSD)	درصد شکستگی	درصد گذشته از الک ۲۰۰
شن متوسط نیمه شکسته (بادامی)	۷/۲	۱/۵۰	۲/۵۷	۴۵	۰/۵
ماسه نیمه شکسته	۴/۰	۳/۳۹	۲/۵۳	*	۴/۴



شکل ۲- نمودارهای دانه‌بندی شن (سمت راست)، ماسه (وسط) و ترکیب مصالح (سمت چپ) مصرفی در مخلوط‌های بتن

استفاده، آزمون‌گرها، شرایط عمل‌آوری و ... تا حد امکان ثابت بوده‌اند تا با ایجاد شرایطی یکسان تنها متغیر سیمان

در کلیه مخلوط‌ها، کیفیت مصالح سنگدانه‌ای و آب، مقادیر وزنی مصالح، شرایط فیزیکی همچون دما، ابزار مورد

[۱]. برای تهیه این مخلوط ۰.۶۰٪ ماسه با ۰.۴۰٪ شن درشت استفاده شد (شکل ۲). در این پروژه مبنای تهیه مخلوط‌های بتن آزمایشگاهی، رسیدن به کارایی مناسب (اسلامپ ۵±۰/۵ سانتی‌متر) بود که $w/c = ۰/۵۵ \pm ۰/۰۱$ به دست آمد. در نهایت مقاومت آزمونه‌های بتنی در سنین ۷، ۲۸ و ۹۰ روزه اندازه‌گیری شدند (شکل ۳).

مصرفی باشد. عیار سیمان مورد استفاده در کلیه طرح‌ها نیز ۳۵۰ kg/m^3 بود. طراحی مخلوط‌ها به روش ملی انجام شد و توان متناظر در رابطه فولر تامسون با استفاده از جدول پیشنهادی مربوطه حدود $n:0.35$ (میانگین ۰/۱ تا ۰/۶۷) در نظر گرفته شد که کاربرد گسترده‌ای (تیر، دال، ستون و مقاطع مختلف با رده روانی خمیری تا روان) دارد



شکل ۳- نماهایی از انجام آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی در این تحقیق

اشکال ۴ و ۵ نمودار کلیه آزمایش‌های تعیین مقاومت فشاری در ۷ مخلوط بتن آزمایشگاهی (۴۲ آزمونه) و ۷ بهر ملات استاندارد را نشان می‌دهد.

۳- نتایج آزمایشگاهی، بحث و تحلیل:

جدول ۵ خلاصه نتایج مقاومت فشاری مخلوط‌های بتنی. ملات‌های استاندارد در این مطالعه را نشان می‌دهد.

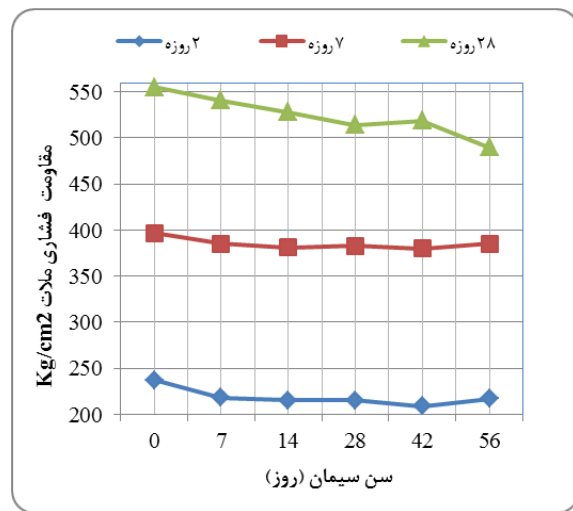
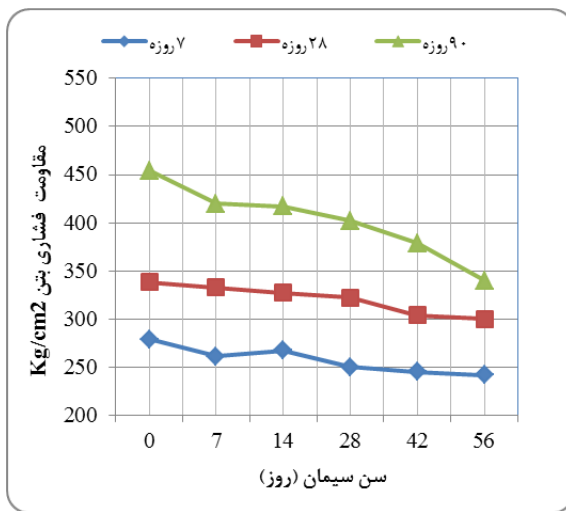
جدول ۴- خلاصه نتایج مخلوط‌های بتنی عملیات آزمایشگاهی

سن نمونه سیمان (روز)	w/c	بتن تازه اسلامپ (cm)	مقاومت بتن (kg/cm ²)			مقاومت ملات استاندارد (kg/cm ²)		
			۷ روزه	۲۸ روزه	۹۰ روزه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه
0	0.54	8.0	279	338	454	237	397	555
7	0.54	8.0	261	333	420	218	385	541
14	0.54	8.0	267	327	417	215	381	528
28	0.54	8.0	250	322	402	215	383	514
42	0.55	8.0	245	304	379	209	380	519
56	0.55	8.0	242	300	340	217	385	490

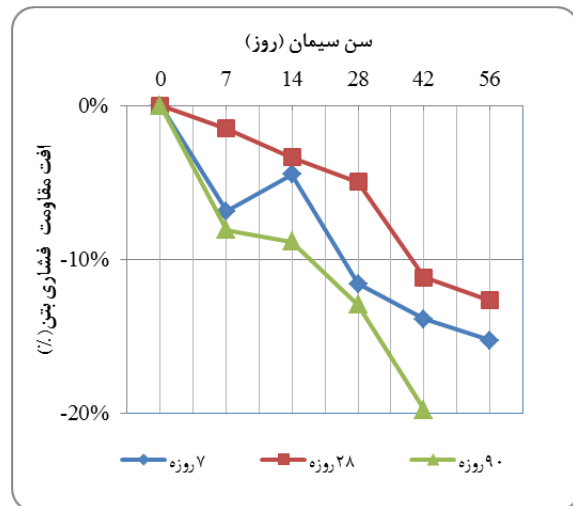
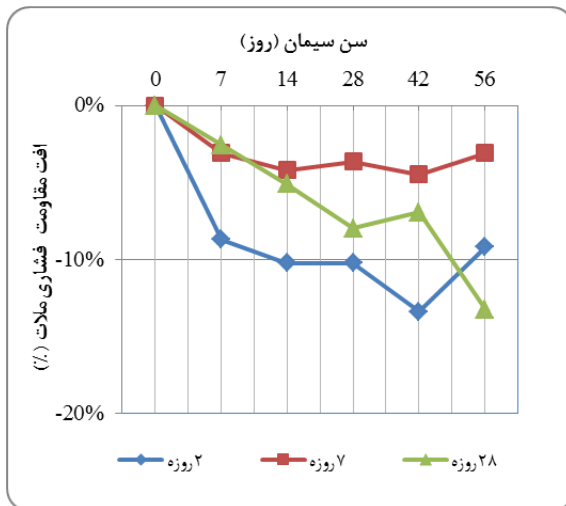
بر اساس منابع قبلی دور از ذهن نبود که با افزایش سن سیمان یا ماندن آن در مخزن، مقاومت فشاری کوتاه، میان و بلند مدت (۲، ۷، ۲۸ و ۹۰ روزه) ملات و بتن کاهش یابد. این کاهش به صورت جدول ۶ جمع‌بندی می‌گردد.

جدول ۵- مقادیر افت مقاومت ملات و بتن طی سنین مختلف در این مطالعه

سن نمونه سیمان (روز)	افت مقاومت بتن (%)			افت مقاومت ملات استاندارد (%)		
	۷ روزه	۲۸ روزه	۹۰ روزه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه
7	7%	2%	8%	9%	3%	3%
14	4%	3%	9%	10%	4%	5%
28	12%	5%	13%	10%	4%	8%
42	14%	11%	20%	13%	4%	7%
56	15%	13%	34%	9%	3%	13%



شکل ۴- نتایج مقاومت فشاری آزمون‌های ملات استاندارد (سمت راست) و بتن (سمت چپ)



شکل ۵- نتایج افت مقاومت فشاری آزمون‌های ملات استاندارد (سمت راست) و بتن (سمت چپ)

۴- نتیجه گیری

۱. در این مطالعه تاثیر نگهداری سیمان طی ۲ ماه بر روند افت مقاومت فشاری بتن و ملات استاندارد به صورت آزمایشگاهی بررسی شد. نتایج آزمایش‌ها نشان دادند که ماندن سیمان به تدریج افت مقاومتی ایجاد می‌کند. این افت مقاومت برای سیمان با عمر ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز در آزمون‌های ۲۸ روزه به ترتیب ۰.۲٪، ۰.۴٪، ۰.۶٪، ۰.۹٪ و ۱.۳٪ بود.

۲. افت مقاومت برای سیمان با عمر ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز برای آزمون‌های ۷ روزه به ترتیب ۰.۸٪، ۰.۴٪، ۰.۸٪، ۰.۹٪ و ۰.۹٪ می‌باشد.

۳. در صورتیکه سیمان در سیلو بماند، طی ۲ ماه به تدریج دچار افت مقاومت به ویژه در سن ۲۸ روز نسبت به نمونه سیمان تازه می‌شود و حداقل ۱۰٪ از مقاومت ملات و بتن ۷ یا ۲۸ روزه آن کاسته می‌شود.

۵- قدردانی

تشکر و قدردانی ویژه‌ای از مدیران، کارشناسان، و تکنسین‌های آزمایشگاه و سایر پرسنل زحمتکش مجتمع صنعتی سیمان تهران و نیز آقای مهندس اسلامی جهت کمک در طراحی این مطالعه داریم.

۶- مراجع

- [۱] "راهنمای روش ملی طرح مخلوط بتن" مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ص ۳۳.
- [2] Peter Ramge. & Wolfram Schmidt & HansCarsten Kühne (January 2013) "Effect of the storage of cement on early properties of cementitious systems".
- [3] Suryakanta (April 9, 2014) "EFFECT OF STORAGE ON STRENGTH OF CEMENT". www.civilblog.org.
- [4] Faris Matakaha & Parviz Soroushianb (2019). "Shelf life of alkali activated cement: Effects of storage condition and duration". *Construction and Building Materials, Volume 222, 20 October 2019, Pages 664672.*
- [5] Loh Han Sen Territory Sales Manager (2015). "Blockages in Cement Storage Silos". *CLAUDIUS PETERS. AFCM 2015 Hanoi, April 21st to 24th, 2015.*
- [6] IBAU HAMBURG. "Silo conversions and modifications for the Cement Industry."
- [7] GLEB GENNADIEVICH MEJEUMOV (December 2007). "IMPROVED CEMENT QUALITY AND GRINDING EFFICIENCY BY MEANS OF CLOSED MILL CIRCUIT MODELING". Submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University in partial fulfillment of the requirements for the degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY
- [8] www.cemax.com.
- [9] Loh Han Sen (2015). "Blockages in Cement Storage Silos". *AFCM 2015 Hanoi, April 21st to 24th, 2015. Claudius Peters Projects GmbH.*

بررسی تأثیر سنگدانه‌های درشت بازیافتی بر دوام بتن‌های خودتراکم

حاوی میکروسیلیس



امیر مسعود سلیمی

مدیر آزمایشگاه مرکزی شرکت مهندسی مشاور سیناب غرب



محسن تدین

مدیر بخش ژئوتکنیک و مقاومت مصالح شرکت مهندسی مشاور سیناب غرب رییس هیات مدیره انجمن بتن ایران



مصطفی حق طلب جورقانی

عضو هیئت علمی دانشگاه ملایر - گروه عمران



حسین ساسانی‌پور

مدیر فنی آزمایشگاه مرکزی شرکت مهندسی مشاور سیناب غرب

چکیده

استفاده از سنگدانه‌های بازیافتی بعنوان جایگزین سنگدانه‌های طبیعی می‌تواند روی کاهش مصرف منابع طبیعی تأثیر بگذارد. از این رو در سال‌های اخیر بررسی اثرات مثبت و منفی استفاده از این نوع سنگدانه‌ها روی بتن مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفته است. بواسطه استفاده از سنگدانه‌های بازیافتی، برخی از خواص بتن ساخته شده با این نوع از سنگدانه‌ها مانند جذب آب، تخلخل، مقاومت الکتریکی و نفوذ یون کلر ممکن است تحت تأثیر قرار بگیرد. در این مطالعه میزان جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی درشت بترتیب ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ انتخاب گردید و تأثیر آنها روی دوام بتن‌های خودتراکم مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بررسی کارایی بتن، آزمایش‌های جریان اسلامپ و حلقه جی برای بتن تازه در نظر گرفته شد. آزمایش‌های مقاومت فشاری، سرعت پالس، مقاومت الکتریکی و نفوذ یون کلر برای مخلوط‌های سخت شده انجام گرفت. نتایج نشان داد که با جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی مقاومت فشاری بطور محسوس کاهش داشت. همچنین نتایج نشان داد که جایگزینی ۲۵٪ از سنگدانه‌های بازیافتی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر سرعت پالس، مقاومت الکتریکی و نفوذ یون کلر در بتن سخت شده نداشت. با این حال، با افزایش در میزان جایگزینی سنگدانه بازیافتی، دوام بتن‌های خودتراکم تحت تأثیر قرار گرفت و باعث کاهش مقاومت ویژه الکتریکی و کاهش دوام در برابر نفوذ یون کلر گردید.

واژه‌های کلیدی: بتن خودتراکم، سنگدانه‌های بازیافتی، سرعت پالس، مقاومت ویژه الکتریکی، نفوذ یون کلر، میکروسیلیس.

قالب جای می‌گیرد تولید کنند [1]. مزیت این نوع بتن باتوجه به اینکه نیازی به تراکم ندارد، اجرای آن بدون ایجاد صدای خشن در حین بتن ریزی می‌باشد [2]. از طرفی امروزه مقدار مصالح ضایعاتی و مصالح حاصل از تخریب سازه‌ها روبه افزایش است و همچنین منابع طبیعی که در ساخت و ساز مورد استفاده قرار می‌گیرد

۱- مقدمه:

بدون شک بتن یکی از مواد ساختمانی پرمصرف در سال‌های اخیر شناخته شده است. با پیشرفت تکنولوژی در طراحی‌های بتن‌های خاص، پژوهشگران موفق شدند نوعی از بتن را که براحتی و تحت اثر وزن خود، در محل‌های با تراکم زیادی از میلگردها، در

روبه کاهش است. در این میان استفاده از سنگدانه‌های بتنی بازیافت شده جهت توسعه پایدار و تولید بتن دوستدار محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [3,4]. مطالعات اخیر پژوهشگران نشان می‌دهد که علاقه به استفاده از سنگدانه‌های بتنی بازیافتی در بتن‌های خودتراکم رو به افزایش است [5-7]. ملات چسبیده به سنگدانه بازیافتی باعث کاهش کیفیت سنگدانه بازیافتی، شامل افزایش جذب آب، افزایش تخلخل و کاهش مقاومت می‌گردد. و از طرفی روی خواص بتن ساخته شده که شامل بتن تازه و بتن سخت شده می‌باشد، نیز تاثیر می‌گذارد [8-10]. مطالعات بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد امکان ساخت بتن خودتراکم با سنگدانه‌های بازیافتی وجود دارد. این امر با کنترل نسبت آب به سیمان، استفاده مناسب از افزودنی‌های شیمیایی و معدنی و همچنین روش‌های مناسب آماده سازی قبل از مصرف سنگدانه‌های بازیافتی امکانپذیر است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که با استفاده از هوازا و میکروسیلیس و همچنین آماده سازی سنگدانه‌های بازیافتی به روش pre-soaking می‌توان تا حدود زیادی مانع از آب انداختگی و جدا شدگی در بتن‌های خودتراکم حاوی سنگدانه‌های ریز و درشت بازیافتی شد [3,11-13]. میکروسیلیس بواسطه ذرات بسیار ریز خود می‌تواند در کنترل آب انداختگی و جدا شدگی بسیار موثر باشد [14]. استفاده از سنگدانه‌های بازیافتی در بتن‌های خودتراکم امکان کاهش مقاومت فشاری را فراهم می‌کند. دلیل کاهش، جذب آب بالا در نتیجه افزایش نسبت آب به سیمان، تخلخل سنگدانه‌های بازیافتی و افزایش لایه‌های مرزی ضعیف گزارش شده است. با این حال نتایج برخی از پژوهشگران نشان می‌دهد جایگزینی تا ۴۰٪ از سنگدانه‌های درشت بازیافتی تاثیر چشمگیری در کاهش مقاومت فشاری نداشته

است که می‌تواند بدلیل اتصال مناسب سنگدانه‌های بازیافتی با خمیر سیمان، مشارکت آب داخل حفرات سنگدانه‌های بازیافتی در بهبود لایه مرزی (self-healing)، کیفیت مناسب ملات چسبیده به سنگدانه‌های بازیافتی باشد [15-18]. در مواقعی نیز به این موضوع اشاره شده است که بدلیل وجود سیمان هیدراته نشده ملات روی سنگدانه‌های ریز بازیافتی امکان افزایش مقاومت فشاری، بدلیل واکنش سیمان هیدراته نشده، وجود دارد [19]. با این حال جهت بهبود کیفیت سنگدانه‌های بازیافتی مطالعات وسیعی صورت گرفته است و روش‌هایی نیز پیشنهاد شده است. این روش‌ها بصورت عملیات فیزیکی و یا شیمیایی روی سنگدانه‌های بازیافتی می‌باشند. با این نوع روش‌ها ملات چسبیده به سنگدانه حذف و یا مقاوم می‌شود [20-22]. با توجه به اینکه تخلخل بتن‌های حاوی سنگدانه‌های بازیافتی بیشتر از بتن فاقد سنگدانه‌های بازیافتی است، این موضوع باعث می‌شود دوام بتن بازیافتی تحت تاثیر قرار بگیرد [23]. با این حال با بهره‌گیری از مواد جایگزین سیمان مانند خاکستر بادی و میکروسیلیس می‌توان خواص دوامی بتن‌های بازیافتی شامل مقاومت الکتریکی و مقاومت در برابر نفوذ یون کلر را بهبود بخشید [24-26]. این مواد بدلیل ساختار بسیار ریز بعنوان پرکننده عمل میکنند و در بهبود دوام بتن بسیار موثر هستند [27]. با اشاره به این موضوع که بکارگیری مواد جایگزین سیمان می‌تواند در جهت کمک به بهبود دوام بتن‌های خودتراکم ساخته شده با سنگدانه‌های بازیافتی قرار بگیرد، نگرش مثبتی در بکارگیری سنگدانه‌های بازیافتی بوجود آمده است.

ضرورت پژوهش

از آنجاکه استقبال از مصرف بتن خودتراکم در دهه اخیر بسیار زیاد بود است و همچنین کارهای تحقیقاتی فراوانی روی بررسی خواص دوامی این نوع از

جستجوی معرفی بتن خودتراکم بازیافتی که نیازهای یک بتن خودتراکم ساخته شده با سنگدانه‌های طبیعی را فراهم می‌کند، می‌باشد.

۲- برنامه آزمایشگاهی

۱-۲ مصالح مصرفی

در این تحقیق از سیمان پرتلند نوع ۲ کارخانه سیمان هگمتان و میکروسیلیس (SF) محصول شرکت فروسیلیس ایران که مشخصات آن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، استفاده گردید. از پودر سنگ (LP) با وزن مخصوص ۲/۵۸ به عنوان مصالح پودری استفاده شد. مشخصات دانه‌بندی و خصوصیات سنگدانه‌های طبیعی و بازیافتی در جدول ۲ نشان داده شده است. سنگدانه‌ها در آزمایشگاه بازیافت شدند و دانه‌های با قطر بیشتر از ۱۹ میلی‌متر بوسیله الک کردن، حذف شدند. از افزودنی فوق‌روان‌کننده (SP) بر پایه پلی‌کربوسیلات جهت دستیابی به روانی مناسب براساس توصیه‌نامه EFNARC [14] استفاده شد.

بتن صورت گرفته است، با این حال بنظر می‌رسد علی‌رغم بررسی تاثیر سنگدانه‌های بازیافتی روی دوام بتن معمولی، همچنان بدلیل نبود مطالعات کافی بررسی تاثیر سنگدانه‌های بازیافتی روی خواص بتن خودتراکم محسوس می‌گردد. از طرفی هم میکروسیلیس و هم سنگدانه‌های بازیافتی محصولاتی هستند که مصرف آنها به کاهش آلودگی محیط زیست کمک قابل ملاحظه‌ای می‌نماید. از آنجا که استفاده از سنگدانه‌های بازیافتی به تنهایی، اثرات منفی روی خصوصیات بتن دارد، بهره‌گیری از میکروسیلیس در جهت بهبود کیفیت در نظر گرفته شد. مقدار جایگزینی میکروسیلیس، ۸٪ درصد وزن سیمان و بنابر توصیه‌های موجود در منابع انتخاب گردید. همچنین از درشت دانه بازیافتی با جایگزینی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ استفاد شد. در تهیه سنگدانه‌های بازیافتی از منابعی مشخص مانند بتن ساختمان‌های مسکونی و بهداشتی که در آینده تخریب خواهند شد، استفاده گردید. هدف اصلی از این مطالعه، ارزیابی استفاده از سنگدانه‌های بازیافتی و کاهش اثرات منفی زیست محیطی ناشی از رها شدن ضایعات حاصل از تخریب سازه‌های بتنی مختلف می‌باشد. این مطالعه در

جدول ۱: مشخصات شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی سیمان و میکروسیلیس.

مشخصات مکانیکی	میکروسیلیس (%)	سیمان (%)	مشخصات شیمیایی
مقاومت فشاری ملات (MPa)	۸۵-۹۵	۲۱/۲۷	SiO ₂
۲۰/۱	-	۶۲/۹۵	CaO
۲۸/۲	۰/۴-۲	۴/۰۳	Fe ₂ O ₃
۴۰/۳	۰/۵-۱/۷	۴/۹۵	Al ₂ O ₃
	۰/۱-۰/۹	۱/۵۵	MgO
	۰/۱۵-۰/۲	۰/۴۹	Na ₂ O
	۰/۱۵-۱/۰۲	۰/۶۵	K ₂ O
	-	۲/۲۶	SO ₃
	-	۶/۳	C ₃ A
	۳/۵	۲/۱۱	LOI
مشخصات فیزیکی			
وزن مخصوص	۲/۲۱	۳-۳/۱	
سطح ویژه (cm ² /gt)	۱۴۰۰	۲۹۱۰	
زمان گیرش (min)	-	۱۵۴ - اولیه	
	-	۱۹۵ - نهایی	

جدول شماره ۲: مشخصات دانه بندی و خصوصیات سنگدانه‌های طبیعی و بازیافتی.

اندازه الک (mm)	درصد عبوری (%)					
	CNA.	CRA.	FNA.	CNA.	CRA.	FNA.
۱۹	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	وزن مخصوص		
۱۲/۵	۳۵/۴	۷۳/۹	۱۰۰	۲/۶۳	۲/۳۹	۲/۵۸
۹/۵	۱/۴۳	۴۷/۹	۱۰۰	مدول نرمی		
۶/۳۵	۰/۵۳	۲۱/۳	۱۰۰	-	-	۳/۷
۴/۷۵	۰/۴۸	۶/۶	۹۹	جذب آب		
۲/۳۶	۰/۴۶	۰/۸۴	۶۴			
۱/۱۸	۰/۴۵	۰/۳۹	۳۳/۹	۱/۷	۵/۴	۲/۱
۰/۶	۰/۴۴	۰/۲۲	۱۷/۶			
۰/۳	۰/۴۳	۰/۱۵	۹/۹			
۰/۱۵	۰/۲۳	۰/۱۰	۵/۷			
۰/۰۷۵	۰/۱۵	۰/۰۷	۴/۷			

ماسه طبیعی: FNA, شن بازیافتی: CRA, شن طبیعی: CNA

۲-۲ نسبت‌های اختلاط

اختلاط و مقاومت فشاری نشان داده شده است. نتایج نشان داد که همه طرح‌های ساخته شده بر اساس توصیه نامه EFNARC شرایط مناسبی داشتند و فاقد هرگونه جداسدگی و یا آب انداختگی بودند. نتایج خصوصیات تازه بتن خودتراکم در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

در طرح‌های اختلاط بتن خودتراکم از نسبت آب به سیمان ۰/۴۰ و عیار مواد سیمانی ۴۲۰ کیلوگرم در هر مترمکعب استفاده شده است. ضمناً با توجه به توصیه‌نامه EFNARC از میکروسیلیس جهت دستیابی به بتن خودتراکم بدون آب انداختگی و جداسدگی استفاده شده است. در جدول ۳ مقادیر اجزای طرح

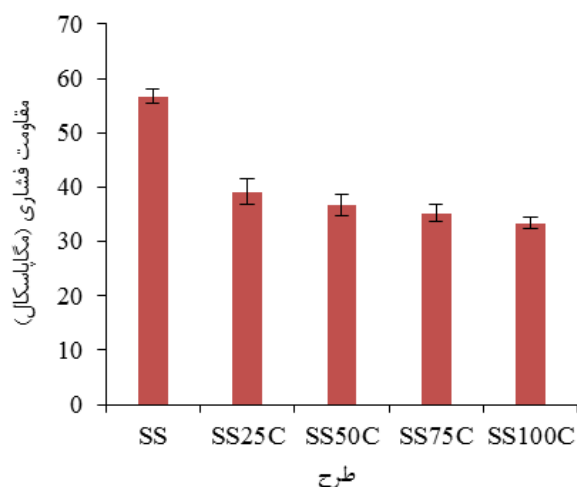
جدول شماره ۳: مقادیر اجزای طرح اختلاط بتن‌های خودتراکم.

گروه طرح‌ها	کد طرح	نسبت آب به سیمان	سیمان	شن	ماسه	شن بازیافتی	پودر سنگ	میکروسیلیس	فوق روان کننده (%)	مقاومت فشاری (مگاپاسکال)	
طرح مرجع	SS			۵۲۶/۲	۱۰۳۲/۵	-			۱/۰۰	۵۶/۷	
طرح‌های بازیافتی	SS25C			۴۰۱/۴	۱۰۳۲/۴	۱۱۹/۵			۱/۰۰	۳۹/۲	
	SS50C	۰/۴	۱۶۸	۳۸۶/۴	۲۶۳/۱	۱۰۳۲/۴	۲۳۹/۱	۱۷۲	۳۳/۶	۱/۰۹	۳۶/۸
	SS75C				۱۳۱/۶	۱۰۳۲/۴	۳۵۸/۷			۱/۰۰	۳۵/۲
	SS100C				-	۱۰۳۲/۴	۴۷۸/۲			۱/۰۰	۳۳/۴

جدول شماره ۴: خصوصیات بتن‌های تازه خودتراکم.

گروه طرح‌ها	کد طرح	جریان اسلامپ (میلی متر)	T50 (ثانیه)	T final (ثانیه)	J-ring (میلی متر)	J-ring	فوق روان کننده (%)	مطابقت با EFNARC [14]
طرح مرجع	SS	۶۰۰	۴/۹	۲۹	۵۸۰	۲	۱/۰۰	Yes
طرح‌های بازیافتی	SS25C	۶۲۵	۵/۰	۲۸	۵۸۵	۲	۱/۰۰	Yes
	SS50C	۶۱۰	۴/۱	۲۹	۵۹۵	۳	۱/۰۹	Yes
	SS75C	۶۰۰	۳/۲	۲۷	۵۹۰	۴	۱/۰۰	Yes
	SS100C	۶۱۰	۴/۹	۲۲	۵۹۰	۲	۱/۰۰	Yes

۲-۳ برنامه آزمایشگاهی



شکل ۱: مقاومت فشاری طرح‌های اختلاط بتن‌های خودتراکم.

۲-۳ سرعت پالس

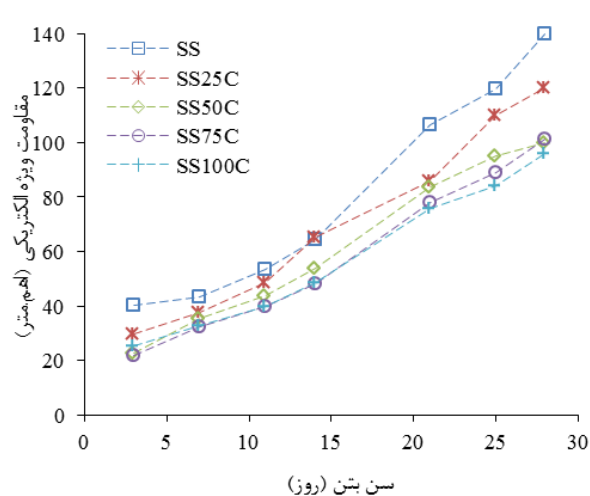
نتایج آزمایش سرعت پالس در شکل ۲ نشان داد که با جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی سرعت پالس در بتن سخت شده کاهش یافت. کاهش سرعت پالس برای جایگزینی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ سنگدانه بازیافتی نسبت به طرح مرجع SS به ترتیب ۹، ۴/۶، ۵ و ۱۰ ثبت شد. بطور کلی با افزایش در تخلخل سرعت پالس کاهش می‌یابد. همچنین سرعت پالس تابع خصوصیات لایه مرزی و دانسیته بتن می‌باشد [16,33]. بنظر می‌رسد عامل کاهش سرعت پالس در بتن‌های حاوی سنگدانه بازیافتی نیز تخلخل موجود در این نوع از سنگدانه‌ها و همچنین لایه مرزی ضعیف در محل اتصال سنگدانه به خمیر سیمان باشد. نتایج مشابهی در سایر تحقیقات مشاهده شده است که با جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی سرعت پالس کاهش نشان داده است [16,18]. با این حال نتایج نشان داد که همه طرح‌ها دارای کیفیت قابل قبول (fair quality) بودند [34].

آزمایش مقاومت فشاری روی آزمون‌های مکعبی ۱۰۰ میلی‌متر انجام شد. آزمایش اندازه‌گیری سرعت پالس براساس استاندارد [28] ASTM C597 روی نمونه‌های مکعبی با ابعاد ۱۰۰ میلی‌متر در سنین ۳، ۷، ۱۱، ۱۴، ۲۱، ۲۵ و ۲۸ روز انجام شد. آزمایش اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی روی نمونه‌های مکعبی با ابعاد ۱۰۰ میلی‌متر در سنین ۳، ۷، ۱۱، ۱۴، ۲۱، ۲۵ و ۲۸ روز انجام شد. جهت بررسی مقاومت طرح‌ها در برابر نفوذ یون کلر آزمایش Rapid chloride penetration test براساس ASTM C 1202 [29] روی آزمون‌های استوانه‌ای ۵۰×۱۰۰ میلی‌متر اخذ شده از نمونه‌های استوانه‌ای ۲۰۰×۱۰۰ انجام شد.

۳ نتایج و بحث

۱-۳ مقاومت فشاری

نتایج نشان داد که با جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی مقاومت فشاری نسبت به طرح مرجع کاهش داشت (شکل ۱). در بسیاری از مراجع ذکر شده است که بدلیل تشکیل لایه انتقالی ضعیف، تشکیل ترک در فرآیند تهیه سنگدانه‌های بازیافتی و از طرفی تخلخل موجود بواسطه ملات چسبیده به سنگدانه‌های بازیافتی، امکان کاهش مقاومت وجود دارد [5,17,30,31]. ریز ساختار بتن ساخته شده با سنگدانه بازیافتی متفاوت‌تر از ساختار بتن ساخته شده با سنگدانه‌های طبیعی است. در واقع با ورود سنگدانه‌های بازیافتی تعداد لایه‌های مرزی افزایش می‌یابد. در بتن بازیافتی سه لایه انتقالی تعریف می‌شود: (۱) لایه انتقالی بین ملات قدیم و ملات جدید (۲) لایه انتقالی بین سنگدانه و ملات قدیم و احتمالاً (۳) لایه انتقالی بین سنگدانه و ملات جدید. از آنجا که محل لایه انتقالی ضعیف ترین بخش ساختاری بتن است و همچنین ساختار متخلخل سنگدانه‌های بازیافتی امری انکارناشدنی است، انتظار کاهش مقاومت در این نوع بتن‌ها وجود دارد. با این حال بسته به نوع سنگدانه‌های بازیافتی و خصوصیات بتن مرجع که سنگدانه از آن بازیافت شده است امکان کاهش یا افزایش مقاومت مشاهده شده است [13,32].

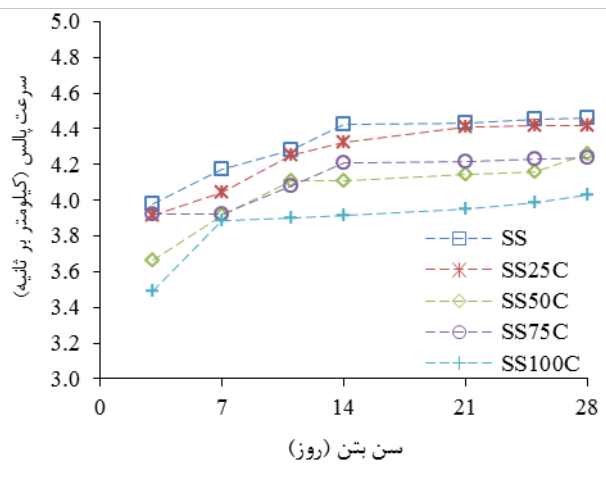


شکل ۳: نتایج آزمایش مقاومت الکتریکی در سنین مختلف.

۳-۴ مقاومت در برابر نفوذ یون کلر

خلاصه نتایج آزمایش نفوذ یون کلر بر اساس ASTM C1202 در سن ۲۸ روز در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. با جایگزینی سنگدانه‌های درشت بازیافتی بیش از ۲۵٪ سطح زیر منحنی جریان عبوری نسبت به زمان که نشان دهنده شار عبوری می‌باشد، افزایش یافته است (شکل ۴). بر اساس استاندارد ASTM 1202 هرچه میزان شار عبوری افزایش یابد مقاومت بتن در برابر نفوذ یون کلر کاهش می‌یابد. علت افزایش شار عبوری در بتن‌های بازیافتی معطوف می‌شود به ساختار متخلخل ملاتی که سنگدانه را احاطه کرده است. تخلخل ملات باعث تسهیل در افزایش نفوذ یون کلر می‌گردد [26]. نتایج نشان می‌دهد که با جایگزینی ۲۵٪ درشت دانه بازیافتی رده نفوذپذیری تغییر نکرده است و تنها حدود ۲٪ در مقدار شار عبوری افزایش مشاهده می‌گردد. با جایگزینی سنگدانه بازیافتی به مقدار ۵۰٪ و بیشتر تغییر در رده نفوذپذیری مشاهده می‌گردد. بترتیب با جایگزینی سنگدانه بازیافتی به میزان ۷۵، ۵۰ و ۱۰۰٪ شار عبوری ۶۳، ۵۱ و ۱۰۹٪ افزایش داشت.

البته نمی‌توان تاثیر مثبت میکرو سیلیس را در این مطالعه نادیده گرفت. میکرو سیلیس میتواند تا حد زیادی در کاهش و کنترل نفوذ یون کلر موثر باشد. دلیل این می‌تواند بهبود تخلخل موجود در سطح سنگدانه‌ها بواسطه تشکیل مقادیر بیشتری از هیدرات‌های سیلیکات کلسیم بواسطه حضور میکروسیلیس باشد [26].



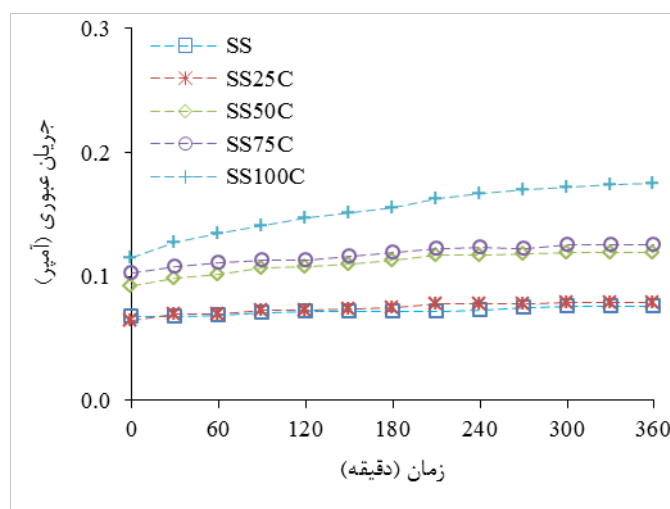
شکل ۴: نتایج آزمایش سرعت پالس در سنین مختلف.

۳-۳ مقاومت الکتریکی به روش حجمی

نتایج آزمایش مقاومت الکتریکی در شکل ۳ نشان داد که با جایگزینی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ درشت دانه بازیافتی مقاومت الکتریکی به ترتیب نسبت به طرح مرجع SS، ۱۴، ۲۹، ۲۷ و ۳۱٪ کاهش داشت. جریان الکتریکی از محیط‌های متخلخل براحتی عبور می‌کند [35] و بدلیل این که تخلخل در سنگدانه بازیافتی بیشتر از سنگدانه طبیعی می‌باشد انتظار می‌رود مقاومت الکتریکی بتن‌های بازیافتی کاهش یابد. نتایج مشابهی نیز در این زمینه مشاهده شده است [24]. از آنجا که مقاومت الکتریکی یکی از روش‌های تخمین مقاومت بتن در برابر خوردگی است [36]، با افزایش مقاومت الکتریکی بتن بنظر میرسد دوام در برابر خوردگی نیز افزایش یابد. در برخی مراجع مقاومت الکتریکی کمتر از $\Omega\text{-m}$ ۵۰ و در برخی دیگر مقاومت الکتریکی کمتر از $\Omega\text{-m}$ ۱۰۰ مرز خطرناک جهت بروز خوردگی سازه‌های بتنی معرفی شده است. با این حال می‌توان مشاهده کرد که در این مطالعه با جایگزینی سنگدانه‌های بازیافتی، مقاومت ویژه الکتریکی طرح‌های حاوی سنگدانه بازیافتی در موقعیت مناسبی قرار دارند.

جدول شماره ۵: نتایج آزمایش نفوذ یون کلر (RCPT) در بتن‌های سخت شده.

گروه طرح‌ها	کد طرح	شار عبوری (کلوامب)	رده بندی نفوذ یون کلر براساس ASTM C1202
طرح مرجع	SS	۱۴۲۹	کم
طرح‌های بازیافتی	SS25C	۱۴۵۵	کم
	SS50C	۲۱۵۲	متوسط
	SS75C	۲۳۳۰	متوسط
	SS100C	۲۹۸۹	متوسط



شکل ۴: افزایش سطح زیر منحنی بواسطه استفاده از سنگدانه بازیافتی.

نتیجه گیری:

براساس تحقیقات بعمل آمده در این مطالعه، موارد زیر بعنوان نتایج ارائه می‌گردد:

۱- بواسطه وجود تخلخل و افزایش تعداد لایه‌های انتقالی ضعیف در بتن‌های حاوی سنگدانه‌های بازیافتی مقاومت فشاری بتن‌های ساخته شده با این سنگدانه‌ها کاهش یافت. بهر حال مقاومت فشاری این نوع بتن‌ها قابل قبول است و در موارد سازه‌ای قابل مصرف می‌باشند.

۲- بدلیل تخلخل در سنگدانه‌های بازیافتی امکان کاهش سرعت پالس وجود دارد. با این حال کاهش سرعت پالس

بسیار ناچیز و قابل چشم پوشی است و همه طرح‌ها دارای کیفیت مناسبی بودند.

۳- جایگزینی ۲۵٪ از سنگدانه‌های بازیافتی تاثیر چشمگیری بر کاهش مقاومت الکتریکی و افزایش شار عبوری طرح‌ها نداشت. بواسطه تخلخل موجود در سنگدانه‌های بازیافتی با افزایش جایگزینی، مقاومت الکتریکی کاهش و شار عبوری افزایش داشت. بهر حال همه طرح‌ها دارای مقاومت الکتریکی مناسبی بودند.

- [1] Loukili A. *Self-compacting concrete*. John Wiley & Sons, Inc. www.wiley.com; 2011.
- [2] Kebaïli O, Mouret M, Arabi N, Cassagnabere F. Adverse effect of the mass substitution of natural aggregates by air-dried recycled concrete aggregates on the self-compacting ability of concrete : evidence and analysis through an example. *J Clean Prod* 2015;87:752–61. doi:10.1016/j.jclepro.2014.10.077.
- [3] González-Taboada I, González-Fontebao B, Eiras-López J, Rojo-López G. Tools for the study of self-compacting recycled concrete fresh behaviour: Workability and rheology. *J Clean Prod* 2017;156:1–18. doi:10.1016/j.jclepro.2017.04.045.
- [4] Guo Z, Tu A, Chen C, Lehman DE. Mechanical properties, durability, and life-cycle assessment of concrete building blocks incorporating recycled concrete aggregates. *J Clean Prod* 2018;199:136–49. doi:10.1016/j.jclepro.2018.07.069.
- [5] Aslani F, Ma G, Yim Wan DL, Muselin G. Development of high-performance self-compacting concrete using waste recycled concrete aggregates and rubber granules. *J Clean Prod* 2018;182:553–66. doi:10.1016/j.jclepro.2018.02.074.
- [6] Omrane M, Kenai S, Kadri EH, Ait-Mokhtar A. Performance and durability of self compacting concrete using recycled concrete aggregates and natural pozzolan. *J Clean Prod* 2017. doi:10.1016/j.jclepro.2017.07.139.
- [7] Uygunoglu T, Topçu B, Gürhan A. Use of waste marble and recycled aggregates in self-compacting concrete for environmental sustainability. *J Clean Prod* 2014;xxx:1–10. doi:10.1016/j.jclepro.2014.06.019.
- [8] Pin K, Ashraf W, Cao Y. Properties of recycled concrete aggregate and their influence in new concrete production. *Resour Conserv Recycl* 2018;133:30–49. doi:10.1016/j.resconrec.2018.02.005.
- [9] Sagoe-Crentsil KK, Brown T, Taylor AH. Performance of concrete made with commercially produced coarse recycled concrete aggregate. *Cem Concr Res* 2001. doi:10.1016/S0008-8846(00)00476-2.
- [10] Eng RSR, Loo YH. Recycled concrete as fine and coarse aggregates in concrete. *Mag Concr Res* 1987;39:214–20.
- [11] Güneş E, Gesoglu M, Algın Z, Yazıcı H. Rheological and fresh properties of self-compacting concretes containing coarse and fine recycled concrete aggregates. *Constr Build Mater J* 2016;113:622–30. doi:10.1016/j.conbuildmat.2016.03.073.
- [12] Kou SC, Poon CS. Properties of self-compacting concrete prepared with coarse and fine recycled concrete aggregates. *Cem Concr Compos* 2009;31:622–7. doi:10.1016/j.cemconcomp.2009.06.005.
- [13] Nili M, Sasanipour H, Aslani F. The Effect of Fine and Coarse Recycled Aggregates on Fresh and Mechanical Properties of Self-Compacting Concrete. *Materials (Basel)* 2019;12:1–14. doi:10.3390/ma12071120.
- [14] EFNARC. *Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete*. Farnham, Surrey GU9 7EN, UK, Website WwwwEfnarcOrg, ISBN 2002. doi:0 9539733 4 4.
- [15] Etxeberria M, Vázquez E, Mari A, Barra M. Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete. *Cem Concr Res* 2007. doi:10.1016/j.cemconres.2007.02.002.
- [16] Tuyan M, Mardani-aghbabaglou A, Ramyar K. Freeze – thaw resistance , mechanical and transport properties of self-consolidating concrete incorporating coarse recycled concrete aggregate. *Mater Des* 2014;53:983–91. doi:10.1016/j.matdes.2013.07.100.
- [17] Grdic ZJ, Toplicic-Curcic GA, Despotovic IM, Ristic NS. Properties of self-compacting concrete prepared with coarse recycled concrete aggregate. *Constr Build Mater* 2010. doi:10.2298/hel0339141d.
- [18] Kwan WH, Ramli M, Kam KJ, Sulieman MZ. Influence of the amount of recycled coarse aggregate in

- concrete design and durability properties. *Constr Build Mater* 2012. doi:10.1016/j.conbuildmat.2011.06.059.
- [19] Evangelista L, De Brito J. Mechanical behaviour of concrete made with fine recycled concrete aggregates. *Cem Concr Compos* 2007;29:397–401. doi:10.1016/j.cemconcomp.2006.12.004.
- [20] Tam VWY, Tam CM. Diversifying two-stage mixing approach (TSMA) for recycled aggregate concrete: TSMA_s and TSMA_{sc}. *Constr Build Mater* 2008;22:2068–77. doi:10.1016/j.conbuildmat.2007.07.024.
- [21] Shi C, Li Y, Zhang J, Li W, Chong L, Xie Z. Performance enhancement of recycled concrete aggregate - A review. *J Clean Prod* 2016. doi:10.1016/j.jclepro.2015.08.057.
- [22] Spaeth V, Djerbi Teggguer A. Improvement of recycled concrete aggregate properties by polymer treatments. *Int J Sustain Built Environ* 2013. doi:10.1016/j.ijbsbe.2014.03.003.
- [23] Debieb F, Courard L, Kenai S, Degeimbre R. Mechanical and durability properties of concrete using contaminated recycled aggregates. *Cem Concr Compos* 2010;32:421–6. doi:10.1016/j.cemconcomp.2010.03.004.
- [24] Santos SA, Brito J De, Raposeiro P. Durability evaluation of self-compacting concrete with recycled aggregates from the precast industry. *Mag Concr Res* 2018:1–18.
- [25] Kou SC, Poon CS. Enhancing the durability properties of concrete prepared with coarse recycled aggregate. *Constr Build Mater* 2012;35:69–76. doi:10.1016/j.conbuildmat.2012.02.032.
- [26] Kapoor K, Singh SP, D B. Durability of self-compacting concrete made with Recycled Concrete Aggregates and mineral admixtures. *Constr Build Mater* 2016;128:67–76. doi:10.1016/j.conbuildmat.2016.10.026.
- [27] Yazıcı H. The effect of silica fume and high-volume Class C fly ash on mechanical properties, chloride penetration and freeze–thaw resistance of self-compacting concrete. *Constr Build Mater* 2007;22:456–62. doi:10.1016/j.conbuildmat.2007.01.002.
- [28] ASTM C597. Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete 1989:4–7.
- [29] ASTM C1202. Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration. 2016. doi:10.1520/C1202-12.2.
- [30] Silva YF, Robayo RA, Matthey PE, Delvasto S. Properties of self-compacting concrete on fresh and hardened with residue of masonry and recycled concrete. *Constr Build Mater* 2016;124:639–44. doi:10.1016/j.conbuildmat.2016.07.057.
- [31] MD.Safiuddin, Salam MA, Jumaat MZ. Effects of recycled concrete aggregate on the fresh properties of self-consolidating concrete. *Arch Civ Mech Eng* 2011;11:1023–41. doi:10.1016/S1644-9665(12)60093-4.
- [32] Poon CS, Shui ZH, Lam L. Effect of microstructure of ITZ on compressive strength of concrete prepared with recycled aggregates. *Constr Build Mater* 2004. doi:10.1016/j.conbuildmat.2004.03.005.
- [33] Jain A, Kathuria A, Kumar A, Verma Y, Murari K. Combined use of non-destructive tests for assessment of strength of concrete in structure. *Procedia Eng* 2013;54:241–51. doi:10.1016/j.proeng.2013.03.022.
- [34] Malhotra VM, Carino NJ. *Nondestructive testing of concrete*. CRC PRESS; 2003.
- [35] Sengul O. Use of electrical resistivity as an indicator for durability. *Constr Build Mater* 2014;73:434–41. doi:10.1016/j.conbuildmat.2014.09.077.
- [36] Lübeck A, Gastaldini ALG, Barin DS, Siqueira HC. Compressive strength and electrical properties of concrete with white Portland cement and blast-furnace slag. *Cem Concr Compos* 2012;34:392–9. doi:10.1016/j.cemconcomp.2011.11.017.

مروری بر خواص سیمان‌های آمیخته میکروسیلیسی



آرش ذوالفقارنسب
دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی عمران و
محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران
عضو انجمن بتن ایران



علی اکبر رمضانپور
استاد دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست
دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران
عضو انجمن بتن ایران

چکیده

امروزه بتن به عنوان پرمصرف‌ترین ماده ساختمانی جز جدایی ناپذیر صنعت ساخت و ساز شهری و زیر بنایی می‌باشد. از این رو بهبود خواص مکانیکی و دوام آن در محیط‌های آسیب‌رسان در کنار کاهش اثرات زیست محیطی تولید سیمان و مصالح پایه سیمانی از اهمیت زیادی برخوردار است. استفاده از دوده سیلیس در مصالح پایه سیمانی و بتن به عنوان یک ماده افزودنی معدنی و جایگزین سیمان سبب بهبود خواص مکانیکی و ارتقای پایایی این مصالح در برابر اکثر پدیده‌های مخرب بتن شده و امکان دستیابی به سازه‌هایی با عمر مفید بالا را فراهم می‌سازد. در این مقاله به بررسی خواص دوده سیلیس و بتن‌های ساخته شده با این ماده پوزولانی پرداخته شده است. بهبود خواص مکانیکی، کاهش نفوذپذیری و ارتقای سطح دوام بتن‌ها در اکثر محیط‌های آسیب‌رسان از مزایای بکارگیری دوده سیلیس به عنوان ماده جایگزین سیمان پرتلند می‌باشد. کلمات کلیدی: سیمان آمیخته، دوده سیلیس، خواص بتن تازه، مشخصات مکانیکی، دوام بتن.

۱. مقدمه

فرآیند تولید سیمان پرتلند بعنوان یکی از صنایع آلاینده محیط زیست شناخته می‌شود. منشا آلاینده‌گی در تولید سیمان پرتلند به استفاده از سوخت‌های فسیلی و تجزیه کلسیم کربنات (یکی از اجزای اصلی در تولید کلینکر) باز می‌گردد. استفاده از مواد افزودنی معدنی بعنوان یکی از راهکارهای کاهش آلاینده‌گی‌های صنعت سیمان علاوه بر کاهش میزان آزاد شدن گاز کربن دی‌اکسید، موجب بهبود

دوام سازه‌های بتنی در بیشتر شرایط محیطی آسیب‌رسان می‌گردد. طی سالیان گذشته تحقیقات متعددی در جهت شناسایی و بکارگیری مواد افزودنی معدنی در سیمان‌های آمیخته انجام شده که در این میان دوده سیلیس بعنوان یکی از فعال‌ترین انواع مواد جایگزین سیمان معرفی شده است. در این مقاله به مروری بر تحقیقات صورت گرفته در زمینه‌های اثرات زیست محیطی و اقتصادی استفاده از سیمان‌های آمیخته و خواص بتن‌های حاوی دوده سیلیس پرداخته شده است.

فرآیند تولید یک تن سیمان پرتلند در حدود ۱/۵۵ تن مواد اولیه نیاز داشته که در این میان حدود ۰/۵۱ تن گاز کربن دی‌اکسید (ناشی از تجزیه کربنات کلسیم) آزاد خواهد شد. با در نظر گرفتن فرآیند پخت سیمان و استفاده از سوخت‌های فسیلی مقدار گاز کربن دی‌اکسید ناشی از تولید سیمان در حدود ۰/۸ تا ۱ تن به ازای هر تن سیمان پرتلند خواهد بود. این فرآیند نزدیک به ۵٪ میزان کل گاز کربن دی‌اکسید تولیدی در جهان را شامل می‌شود [۱]. بر اساس تحقیقات انجام شده، نقش سیمان در تولید گاز کربن دی‌اکسید در میان مصالح مورد نیاز برای ساخت ۱ متر مربع ساختمان شهری، حدود ۳۰٪ بوده که در مقایسه با سایر مصالح بیشترین مقدار است [۲].

پوزولان‌ها (یا مواد جایگزین سیمان) مواد معدنی سیلیسی یا سیلیسی - آلومینی خوب تفکیک‌شده‌ای هستند که خود یا خاصیت سیمانی نداشته و یا خاصیت سیمانی کمی نشان می‌دهند. این مواد در حضور رطوبت با کلسیم هیدروکسید واکنش داده و مواد سیمانی پدید می‌آورند. لازم به ذکر است هر ماده سیلیسی مناسب دسته‌بندی در دسته مواد پوزولانی نیست؛ زیرا سیلیس مورد نیاز فعالیت‌های پوزولانی باید از نوع غیر کریستاله (آمورف) باشد. بطور معمول پوزولان‌ها در دو دسته طبیعی و صنعتی دسته بندی می‌گردند. پوزولان‌های طبیعی نظیر توف‌های آتشفشانی، زئولیت‌های طبیعی، رس‌های کلسینه شده از جمله موادی هستند که به خاطر تولید پوزولان، فرآوری شده‌اند. این فرآوری معمولاً شامل خردکردن، آسیاب کردن و جداسازی اندازه‌ها می‌گردد که در بعضی از موارد ممکن است شامل فعال‌سازی حرارتی نیز شود. مواد جایگزین سیمان صنعتی موادی هستند که محصولات اصلی صنعت تولیدشان نمی‌باشند. این محصولات ممکن است به فرآوری (مثل خشک و پودرکردن)، قبل از استفاده آنها به‌عنوان

مواد افزودنی معدنی، نیاز داشته باشند. مانند: خاکستر بادی، سرباره کوره آهن‌گدازی، دوده سیلیس و غیره [۳]. استفاده از مواد افزودنی معدنی در تولید سیمان‌های آمیخته علاوه بر کاهش میزان کلینکر مورد نیاز برای تولید سیمان و میزان گاز کربن دی‌اکسید ناشی از تجزیه کلسیم کربنات، به دلیل عدم نیاز به فرآوری‌هایی نظیر پخت سیمان پرتلند، موجب کمتر شدن آلاینده‌گی ناشی از سوخت‌های فسیلی نیز می‌گردند. همچنین استفاده از دوده سیلیسبه میزان ۱۰٪ در سیمان آمیخته میزان اثرات گرمایش زمین، اسیدی شدن اتمسفر و استفاده از سوخت‌های فسیلی را تا میزان ۱۰ درصد کاهش خواهد داد [۴].

مطالعه اقتصادی استفاده از مصالح جایگزین سیمان نیازمند در نظر گرفتن مواردی همچون هزینه‌های تولید کلینکر، ماهیت ماده افزودنی معدنی (مواد زائد یا محصول اولیه تولیدی)، هزینه‌های حمل، بکارگیری و نگهداری و نیز هزینه‌های عمر مفید سازه بتن مسلح می‌باشد. استفاده از مصالح جایگزین سیمان علاوه بر کاهش نیاز به مصرف انرژی و هزینه‌های مرتبط با فرآیند تولید سیمان پرتلند اثر مهمی بر عملکرد سازه‌های بتن مسلح می‌گذارند. سازه‌های بتنی در محیط‌های مختلف دچار خرابی‌هایی با منشأ فیزیکی و یا شیمیایی می‌گردند. از این رو در نظر گرفتن مشخصات مناسب برای بتن با توجه به شرایط قرارگیری محیطی در راستای ارتقای میزان کارایی سازه، کاهش میزان تعمیرات و افزایش عمر مفید سازه امری الزامی به شمار می‌رود. با در نظر گرفتن دوام سازه‌ها، علاوه بر کاهش هزینه‌های دوره بهره‌برداری، عمر مفید نیز افزایش قابل توجهی خواهد یافت.

دوده سیلیس (میکروسیلیس) محصول جانبی کارخانه‌های تولید سیلیسیم و آلیاژهای این عنصر بوده و عموماً از سیلیس غیربلوری تشکیل شده است. این ماده با داشتن ذرات با اندازه عمومی کوچکتر از ۱ میکرون دارای سطح مخصوص بسیار بالایی در حدود ۱۵۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ مترمربع بر کیلوگرم بوده که این خاصیت در کنار مقدار بالای سیلیس غیربلوری بیانگر فعالیت پوزولانی بالای آن می‌باشد [۳].

واکنش پوزولانی دوده سیلیس باعث مصرف سریع آهک آزاد شده (ناشی از فعالیت‌های هیدراتاسیون سیمان) در سنین اولیه بتن گشته و سبب بهبود تخلخل و نفوذپذیری خمیر سیمان می‌گردد [۵]. از این رو افزایش سریع مقاومت فشاری در سنین اولیه و کاهش قابل توجه نفوذپذیری بتن‌های ساخته شده با دوده سیلیس از جمله مشخصات مثبتی بوده که این ماده جایگزین سیمان را تحت عنوان "آبر پوزولان" در جامعه مهندسی شناسانده است.

علاوه بر مشخصات فنی و مهندسی مطلوب بتن‌های حاوی دوده سیلیس، بطور کل، استفاده از مواد پوزولانی سبب کاهش مقدار استفاده از سیمان پرتلند در ساخت بتن شده و اثرات زیست محیطی ناشی از تولید فرآیند تولید سیمان پرتلند را کاسته و با افزایش عمر مفید سازه‌ها باعث استفاده بهینه از ابنیه بتنی و در نتیجه عدم نیاز به ساخت و سازه‌های مجدد و تعمیرات گسترده در آن‌ها می‌گردد. بدین سبب می‌توان بکارگیری دوده سیلیس به‌عنوان یک ماده جایگزین سیمان را اقدامی در راستای توسعه پایدار صنعت ساخت و ساز شهری و زیربنایی برشمرد [۶].

در ادامه این مقاله به بررسی اثر استفاده از دوده سیلیس در بتن بر روی خواص بتن تازه، مشخصات مکانیکی و دوام در محیط‌های مختلف آسیب‌رسان پرداخته می‌گردد.

۴. اثر دوده سیلیس بر خواص بتن

خاصیت پوزولانی قابل توجه و واکنش‌پذیری سریع دوده سیلیس خواص بتن در زمینه‌های کارایی بتن تازه، مشخصات مکانیکی و مهندسی و نیز دوام بتن را دستخوش تغییرات محسوسی می‌نماید. از این رو در این بخش به بررسی تحقیقات انجام شده در راستای بررسی این خواص پرداخته شده است.

۱.۴. خواص بتن تازه

با افزودن مقادیر کم دوده سیلیس به بتن (حدود ۳ الی ۴ درصد وزن مواد سیمانی) به دلیل شکل کروی ذرات این ماده پوزولانی و نیز بهبود تراکم ذرات با توجه به اندازه ریز ذرات دوده سیلیس، مقدار آب مورد نیاز جهت دستیابی به کارایی مورد نظر بتن تازه کاهش می‌یابد. از سوی دیگر با افزایش مقدار بکارگیری دوده سیلیس اثر ریزی این ماده و افزایش سطح مخصوص مواد پودری بر کارایی بتن تعیین کننده شده و سبب افزایش نیاز به آب در بتن تازه می‌شود. این افزایش نیاز به آب عموماً با بکارگیری مواد افزودنی کاهنده آب قابل جبران است [۷].

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که استفاده از دوده سیلیس در مقادیر کمتر از ۱۰ درصد وزن کل مواد سیمانی اثر کمی بر زمان گیرش بتن داشته و یا بی‌اثر می‌باشد. از سوی دیگر کاهش میزان آب انداختگی نیاز به عمل‌آوری مرطوب سریع در بتن‌های حاوی دوده سیلیس را الزامی کرده و جداسازی کمتر در این بتن‌ها قابلیت پمپ‌پذیری و استفاده در بتن‌پاشی را فراهم آورده است ([۶] و [۸]).

۱.۴. مشخصات مکانیکی

استفاده از دوده سیلیس به عنوان یک ماده پوزولانی با کاهش تخلخل خمیر سیمان و بهبود خواص ناحیه انتقال سنگدانه و خمیر، افزایش مقاومت فشاری را به همراه دارد. با توجه به ریزی بالا و فعالیت سریع این ماده جایگزین سیمان، روند افزایش مقاومت بتن‌های حاوی دوده سیلیس در مقایسه با بتن معمولی و بتن‌های حاوی سایر مواد پوزولانی (نظیر سرپاره کوره آهن‌گدازی، خاکستر بادی و...) سریع‌تر می‌باشد. این پدیده سبب افزایش مقاومت فشاری در سنین اولیه شده که تا سن ۹۰ روز این افزایش مشهود است. مقاومت بلند مدت بتن‌های حاوی دوده سیلیس به بتن حاوی سیمان پرتلند معمولی نزدیک بوده و کاهش روند افزایش مقاومت در این نوع بتن‌ها از سن ۹۰ روز مشاهده شده است ([۶-۹]).

در اکثر تحقیقات صورت گرفته بر روی بتن‌های حاوی دوده سیلیس در مقادیر متعارف (تا حدود ۱۵٪)، افزایش مدول الاستیسیته سکانت گزارش شده است [۶]. همچنین در صورت استفاده از مقادیر زیاد دوده سیلیس در ساخت بتن، مقدار مدول الاستیسیته کاهش می‌یابد (جدول ۱) [۹].

جدول ۱- مدول الاستیسیته بتن‌های حاوی دوده سیلیس [۷].

مشخصات بتن	سن آزمایش	مدول الاستیسیته (GPa)
OPC	۷ روز	۲۸/۸۱
	۲۸ روز	۳۴/۳۵
SF6	۷ روز	۳۱
	۲۸ روز	۳۵/۵
SF8	۷ روز	۳۱/۲۴
	۲۸ روز	۳۷/۲۵
SF10	۷ روز	۳۱/۱
	۲۸ روز	۳۷
SF15	۷ روز	۳۱/۵
	۲۸ روز	۳۸/۱۱

۲.۴. پایداری ابعادی

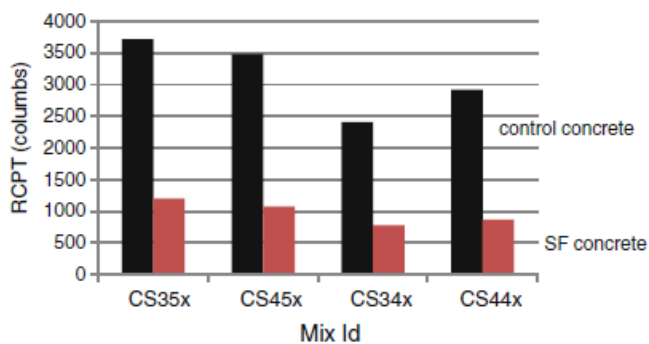
کاهش آب در اثر تبخیر، واکنش‌های هیدراتاسیون، کربناسیون و یا سایر عوامل سبب جمع‌شدگی بتن می‌گردند. پس از گیرش بتن و عمل آوری آن، به طور معمول، جمع‌شدگی بتن به دو بخش جمع‌شدگی خودزا و جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن تقسیم می‌شود. جمع‌شدگی خودزا ناشی از واکنش‌های هیدراتاسیون و جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن به دلیل قرارگیری بتن در محیطی غیر اشباع رخ می‌دهند. خزش به صورت افزایش در کرنش تحت تنش ثابت و ماندگار، بعد از به حساب آوردن دیگر تغییر شکل‌های وابسته به زمان قابل تعریف می‌باشد [۱۰].

رضانیانپور و همکاران [۹] در تحقیقی میزان جمع‌شدگی و خزش در بتن‌های حاوی دوده سیلیس را با بتن معمولی و مدل‌های ارائه شده توسط انجمن بتن آمریکا و انجمن بتن اروپا مورد مقایسه قرار داده‌اند. در نتیجه این تحقیق با افزایش میزان بکارگیری دوده سیلیس در بتن، میزان جمع‌شدگی خودزا افزایش و جمع‌شدگی ناشی از خشک شدن کاهش یافته است. لازم به ذکر است در میزان کل جمع‌شدگی بتن‌های حاوی دوده سیلیس نسبت به بتن معمولی کاهش اندکی گزارش شده است. خزش نمونه‌های حاوی دوده سیلیس نیز کمتر از نمونه‌های حاوی سیمان پرتلند معمولی مشاهده شده‌اند.

همچنین در این تحقیق با توجه به تفاوت معنادار نتایج بدست‌آمده از میزان جمع‌شدگی و خزش بتن‌های حاوی دوده سیلیس با نتایج مدل‌های ارائه شده توسط موسسه‌های مذکور، روابطی پیشنهادی جهت تخمین میزان جمع‌شدگی و خزش این نوع بتن‌ها ارائه شده‌اند [۹].

۳.۴. دوام

نفوذپذیری به عنوان یک شاخص بسیار تاثیرگذار در اکثر پدیده‌های مخرب بتن شناخته می‌شود. در بتن‌های حاوی



شکل ۱- نتایج نفوذ تسریع یافته یون‌های کلراید [۱۲].

در تحقیقی دیگر رضانیانپور و همکاران به بررسی اثر بکارگیری و شیوه بکاربردن دوده سیلیس در بتن بر میزان ضریب مهاجرت یون‌های کلراید، بر اساس آزمایش مهاجرت تسریع یافته یون‌های کلراید^۲ مطابق آزمایش NT Build 492 [۱۳] و نفوذ تسریع یافته یون‌های کلراید پرداخته‌اند [۸]. نتایج هر دو آزمایش بیانگر افزایش مقاومت بتن‌های حاوی دوده سیلیس در برابر ورود یون‌های کلراید از طریق پدیده‌های نفوذ و انتشار می‌باشد (شکل‌های ۲ و ۳). در این تحقیق نام گذاری طرح‌های بررسی شده بر اساس ماده بکار برده شده، نسبت آب به مواد سیمانی و عیار مواد سیمانی است.

دوده سیلیس به دلیل واکنش‌های پوزولانی و اثر پرکنندگی ذرات این ماده، خمیر سیمان نفوذپذیری کمتری در مقایسه با خمیر سیمان پرتلند معمولی دارد [۸-۶]. نفوذپذیری کم بتن سبب ورود کمتر عوامل مخرب به داخل آن شده و در نتیجه در بیشتر موارد دوام بالاتر بتن‌های نفوذناپذیر در محیط‌های آسیب رسان گزارش شده‌اند. نتایج دوام بتن‌های ساخته شده با دوده سیلیس در محیط‌های مختلف در ادامه این مقاله مورد بحث قرار گرفته‌اند.

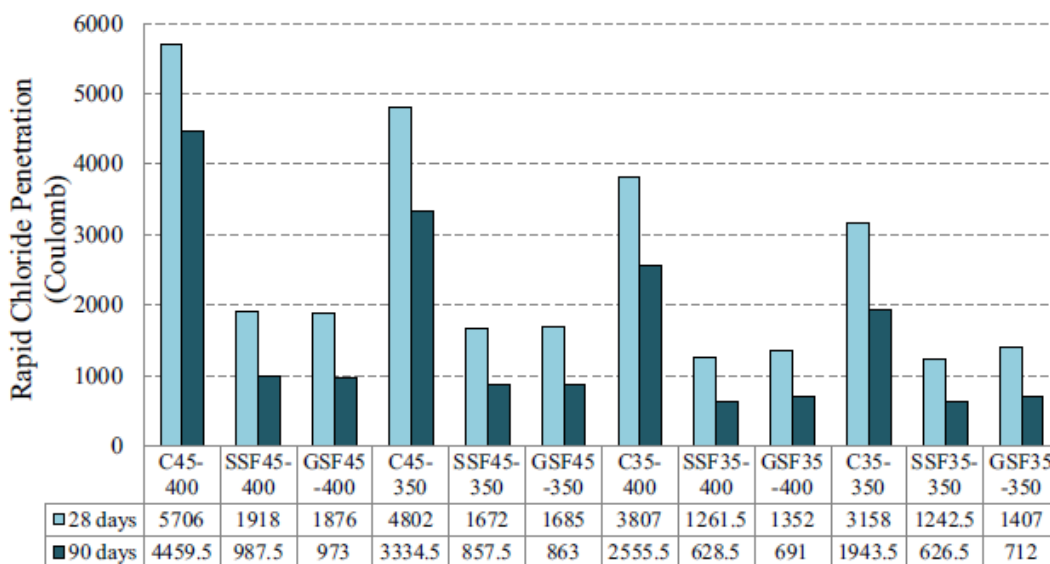
۱.۳.۴. نفوذ یون‌های کلراید و خوردگی آرماتور

پدیده خوردگی آرماتورها در سازه‌های بتن مسلح از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در مقوله دوام و عمر مفید سازه‌ها به شمار می‌رود. این نوع خرابی عمدتاً در سازه‌های دریایی و سازه‌های بتن مسلح در معرض نمک‌های یخ‌زدا بر اثر نفوذ یون‌های کلراید به داخل بتن و از بین رفتن ناحیه انفعالی و محافظ آرماتور رخ می‌دهد. در این میان نفوذپذیری بتن به عنوان مولفه اصلی در پدیده‌های انتقال یون‌های کلراید در بتن شناخته می‌شود.

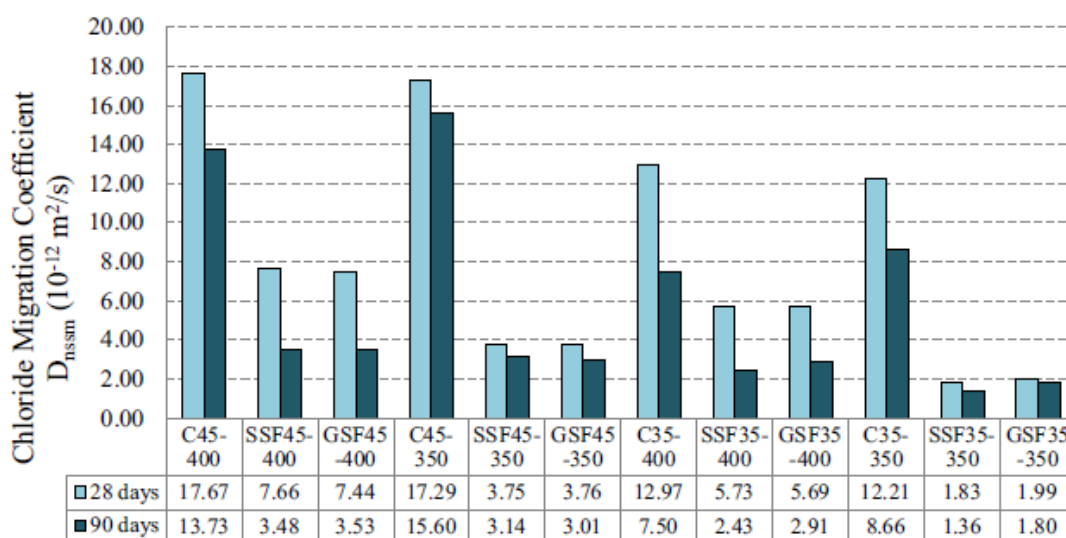
رضانیانپور و همکاران در تحقیقی به بررسی اثر استفاده از دوده سیلیس بر نفوذ تسریع یافته یون‌های کلراید^۱ مطابق آزمایش ASTM C1202 [۱۱] پرداخته‌اند. در این تحقیق مطابق نتایج مندرج در شکل ۱، اثر مثبت استفاده از دوده سیلیس در کاهش میزان نفوذ یون‌های کلراید گزارش شده‌است [۱۲].

² - Rapid Chloride Migration Test (RCMT)

¹ - Rapid Chloride Penetration Test (RCPT)



شکل ۲- نتایج نفوذ تسریع یافته یون‌های کلراید؛ بکارگیری دوده سیلیس بصورت لجن (SSF) و گرانول (GSF) [۸].

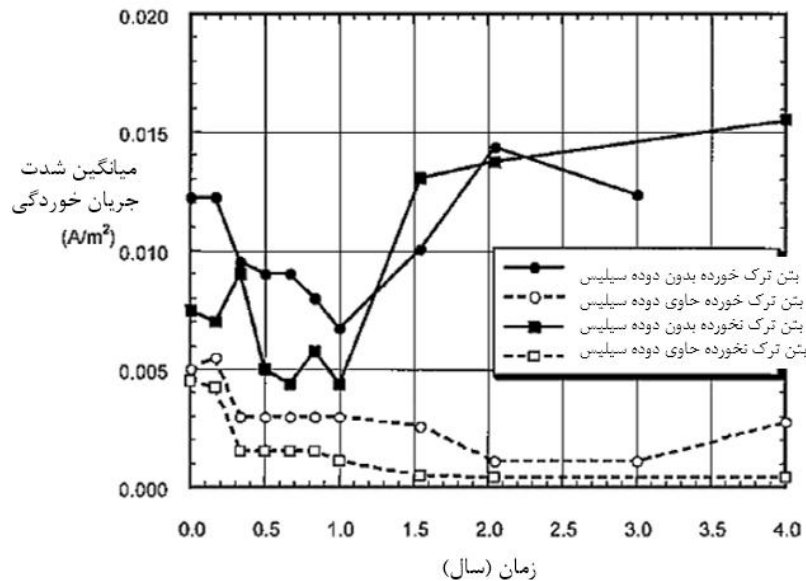


شکل ۳- نتایج ضریب مهاجرت تسریع یافته یون‌های کلراید؛ بکارگیری دوده سیلیس بصورت لجن (SSF) و گرانول (GSF) [۸].

ساخته شده با سیمان پرتلند معمولی نشان دهنده کاهش نرخ خوردگی در بتن‌های ترک نخورده حاوی دوده سیلیس در مقایسه با بتن معمولی است (شکل ۴) [۱۴].

استفاده از دوده سیلیس اثر مثبت بر کاهش میزان و به تعویق انداختن زمان آغاز خوردگی داشته و مقاومت بتن در برابر نفوذ خارجی یون‌های کلراید را افزایش می‌دهد [۶]. در این رابطه، تحقیقات مارکوت و هانسون^۱ بر روی بتن توانمند حاوی ۱۰ درصد دوده سیلیس و مقایسه آن با بتن

^۱ - Marcotte and Hansson



شکل ۴- نتایج شدت جریان خوردگی در بتن‌های حاوی ۱۰٪ دوده سیلیس و بتن‌های سیمان پرتلند معمولی [۱۴].

مقادیر بالا (بیش از ۱۰ درصد وزن سیمان) دوده سیلیس، حمله سولفاتی مستقیماً وارد مرحله تجزیه سیلیکات‌های کلسیم هیدراته شده (خمیر سیمان) شده و واکنش با تخریب خمیر سخت شده ادامه می‌یابد ([۱۹] و [۲۰]). در صورت استفاده از مقادیر کم دوده سیلیس (کمتر از ۱۰ درصد)، مقدار آهک مصرفی در واکنش‌های پوزولانی کمتر بوده و کاهش نفوذپذیری بتن‌های ساخته شده با این ماده جایگزین سیمان، سبب بهبود دوام در برابر حمله منیزیم سولفات می‌گردد ([۲۱] و [۲۲]).

۳،۳،۴. واکنش قلیایی سنگدانه‌ها

استفاده از مواد جایگزین سیمان نظیر دوده سیلیس از یک سو سبب کاهش نفوذپذیری آب مورد نیاز واکنش قلیایی سنگدانه‌ها شده و از سوی دیگر ذرات آلومینا سیلیسی مواد پوزولانی طی واکنش با ذرات قلیایی سیمان (Na_2O و K_2O) سبب کاهش قلیابیت خمیر سیمان و در نتیجه کاهش شدت واکنش‌های قلیایی سنگدانه‌ها می‌گردند (شکل ۵) [۲۳]. در تحقیقات مختلف دوام در برابر اثر مخرب واکنش‌های قلیایی سنگدانه‌ها طی آزمایش‌های تسریع شده، اثر دوده سیلیس بر کاهش میزان انبساط

از سوی دیگر به دلیل کاهش قلیابیت خمیر سیمان و تضعیف ناحیه انفعالی محافظ آرماتور، حد آستانه غلظت یون‌های کلراید برای شروع خوردگی در بتن مسلح حاوی دوده سیلیس کاهش یافته و در صورت استفاده از مصالح بتنی حاوی کلراید درونی، میزان خوردگی در بتن مسلح حاوی دوده سیلیس بیش از بتن معمولی گزارش شده است [۱۵].

۲،۳،۴. حمله سولفات‌ها

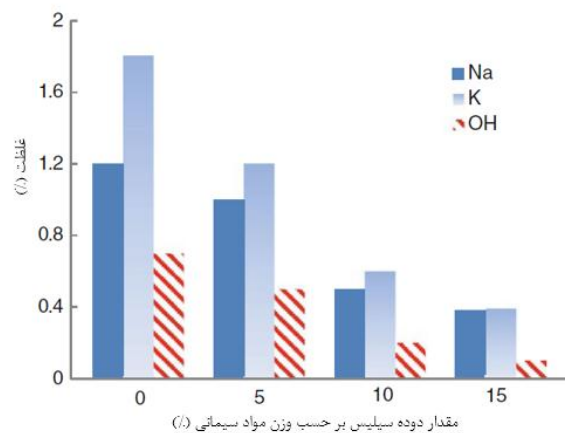
حمله سولفات‌ها به بتن به عوامل زیادی از جمله نفوذپذیری بتن، نوع و میزان بکارگیری مواد جایگزین سیمان، نوع کاتیون نمک سولفاتی و غلظت یون‌های سولفات در آب مهاجم بستگی دارد. در رابطه با حمله سدیم سولفات به بتن استفاده از دوده سیلیس موجب بهبود عملکرد شده است [۱۶-۱۸]. دلیل اصلی بهبود دوام بتن‌های حاوی دوده سیلیس در برابر حمله سدیم سولفات به آن، کاهش نفوذپذیری بتن قلمداد می‌گردد [۶].

از سوی دیگر، در صورت وجود نمک منیزیم سولفات در محلول مهاجم، به دلیل مصرف مقدار زیاد آهک خمیر هیدراته شده طی واکنش‌های پوزولانی در بتن‌های حاوی

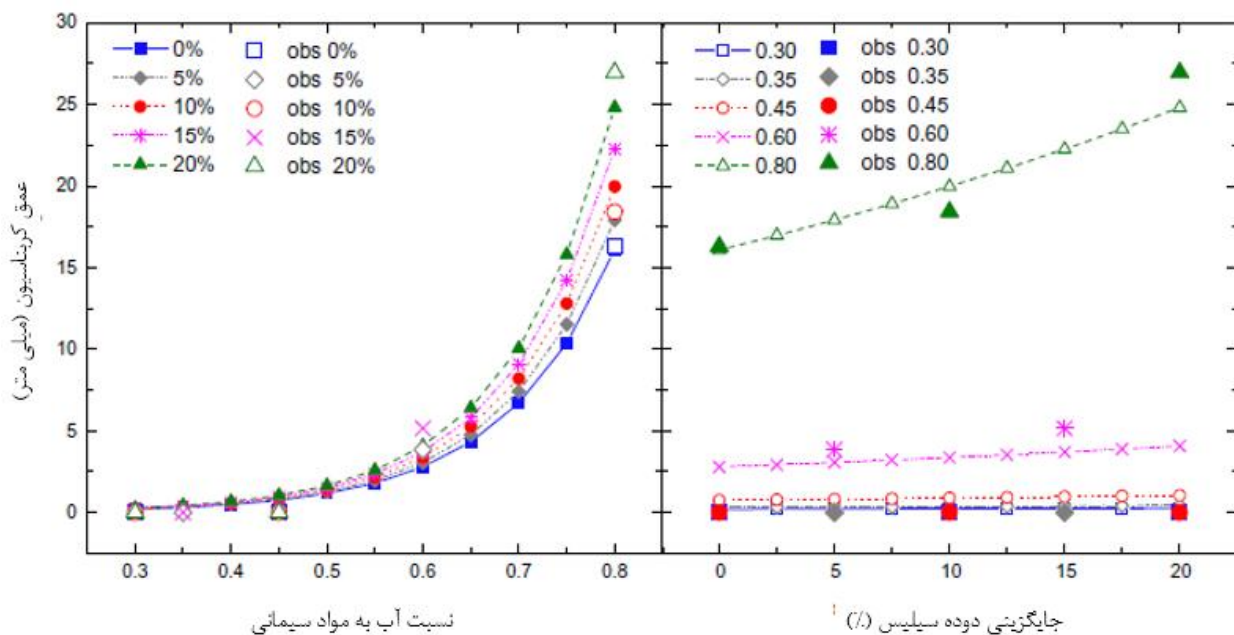
۴.۳.۴. کربناسیون

همانند سایر پوزولان‌ها، واکنش پوزولانی دوده سیلیس در بتن با مصرف مقدار زیادی از آهک خمیر سیمان هیدراته شده همراه است. بدین سبب استفاده از دوده سیلیس می‌تواند موجب افزایش احتمال و شدت واکنش کربناسیون در بتن گردد [۲۷]. شکل ۶ نشان دهنده افزایش عمق کربناسیون در صورت استفاده از دوده سیلیس بوده و جایگزینی بیشتر این پوزولان با سیمان پرتلند، شدت این واکنش را افزایش می‌دهد [۲۸].

ناشی از این واکنش مثبت گزارش شده و با افزایش بکارگیری این پوزولان کنترل واکنش قلیایی بیشتر می‌گردد [۶] و [۲۶-۲۴].



شکل ۵- غلظت یون‌های قلیایی در محلول حفره‌ای پس از ۶ ماه [۲۳].

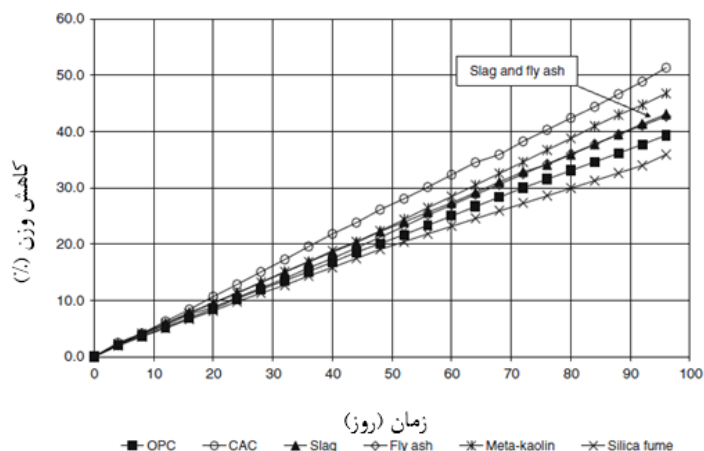


شکل ۶- عمق کربناسیون پس از ۹۸ روز قرارگیری در معرض گاز کربن دی‌اکسید [۲۸].

عمق کربناسیون بتن‌های حاوی دوده سیلیس بیش از بتن‌های معمولی بوده و در بتن‌های با نسبت آب به سیمان کم و مقاومت فشاری بیش از ۴۰ مگاپاسکال، نتایج بیانگر دوام بهتر بتن‌های ساخته‌شده با دوده سیلیس می‌باشند [۱۴] و [۲۹].

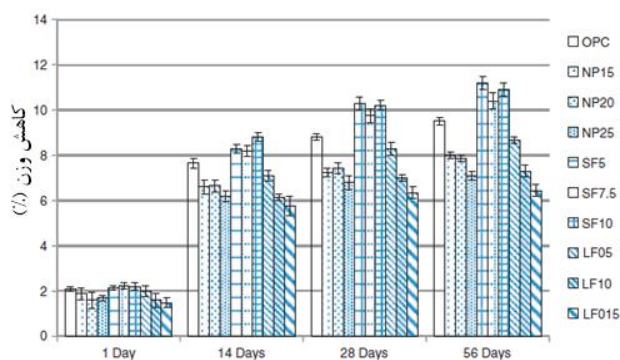
از سوی دیگر در صورت استفاده از دوده سیلیس در بتن، کاهش نفوذپذیری آب و گاز کربن دی‌اکسید از شدت پدیده کربناسیون می‌کاهد [۶]. لذا عملکرد نهایی بتن در برابر کربناسیون بر اساس نسبت آب به مواد سیمانی، مقدار بکارگیری دوده سیلیس و نحوه عمل‌آوری تعیین می‌گردد. بر اساس برخی تحقیقات انجام گرفته، در بتن‌های با نسبت آب به سیمان بالا و مقاومت فشاری کمتر از ۴۰ مگاپاسکال

۵.۳.۴. حمله اسیده‌ها



شکل ۷- کاهش وزن نمونه‌های بتنی حاوی مواد جایگزین سیمان در برابر حمله سولفوریک اسید [۳۲].

برخلاف نتایج فوق، تحقیقات سنه‌جی و همکاران^۴ نشان‌دهنده عدم بهبود عملکرد بتن با استفاده از دوده سیلیس در بتن است. شکل ۸ کاهش وزن نمونه‌های حاوی مواد جایگزین سیمان مختلف را با یکدیگر مقایسه کرده و نتایج آن بیانگر اثر نامطلوب دوده سیلیس بر مقاومت بتن در برابر حمله سولفوریک اسید می‌باشد [۳۳].



شکل ۸- کاهش وزن نمونه‌های بتنی حاوی مواد جایگزین سیمان در برابر حمله سولفوریک اسید [۳۳].

۶.۳.۴. چرخه‌های ذوب و یخبندان

دوام بتن‌های حاوی دوده سیلیس در برابر چرخه‌های ذوب و یخبندان وابسته به عواملی چون نفوذپذیری بتن و استفاده از مواد افزودنی حباب‌ساز می‌باشد. لذا نتایج گزارش شده بعضاً ضد و نقیض می‌باشند [۶]. برخی

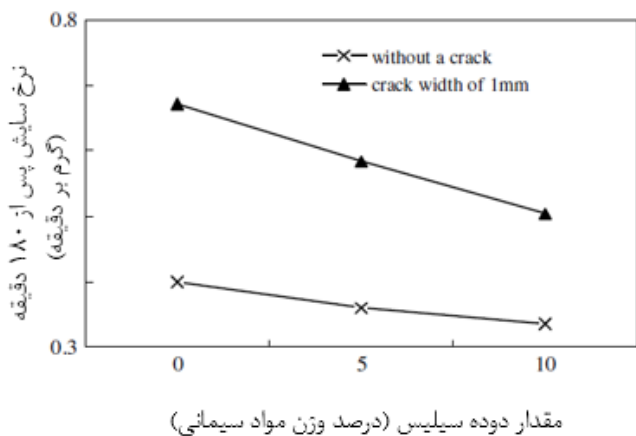
اثر استفاده از مواد جایگزین سیمان در دوام برابر حمله اسیده‌ها همانند واکنش کربناسیون تحت تاثیر مصرف آهک طی واکنش پوزولانی و کاهش نفوذپذیری ناشی از بکارگیری پوزولان می‌باشد. بدین سبب بررسی عملکرد انواع مختلف مواد جایگزین سیمان در برابر حمله اسیده‌های گوناگون الزامی بوده و بعضاً نظر جامعی در مورد دوام بتن‌های حاوی مواد افزودنی معدنی وجود ندارد. برای نمونه، محققین در مورد استفاده از دوده سیلیس جهت بهبود عملکرد بتن در برابر حمله سولفوریک اسید نظر واحدی ندارند. درنینگ و همکاران^۱ با بررسی عملکرد بتن حاوی دوده سیلیس در محلول ۱٪ سولفوریک اسید، اثر این ماده بر مقاومت در برابر حمله این اسید را مثبت ارزیابی کرده‌اند [۳۰]. همچنین مهتا^۲ با جایگزینی ۱۵٪ سیمان توسط دوده سیلیس و قرار دادن نمونه‌ها در برابر سولفوریک اسید با غلظت ۱٪، بهبود رفتار بتن حاوی دوده سیلیس را گزارش کرده‌است [۳۱]. تحقیقات الکساندر^۳ نیز نشان‌دهنده کاهش وزن کمتر نمونه‌های حاوی دوده سیلیس نسبت به نمونه‌های ساخته شده با سایر پوزولان‌ها، بتن سیمان پرتلند معمولی و بتن ساخته شده با سیمان پرآلومین در محلول با pH برابر یک از سولفوریک اسید می‌باشد (شکل ۷) [۳۲].

¹ - Durning et al.

² - Mehta

³ - Alexander

⁴ - Senhadji et al.



شکل ۱۰- نرخ سایش در بتن‌های حاوی دوده سیلیس [۳۶].

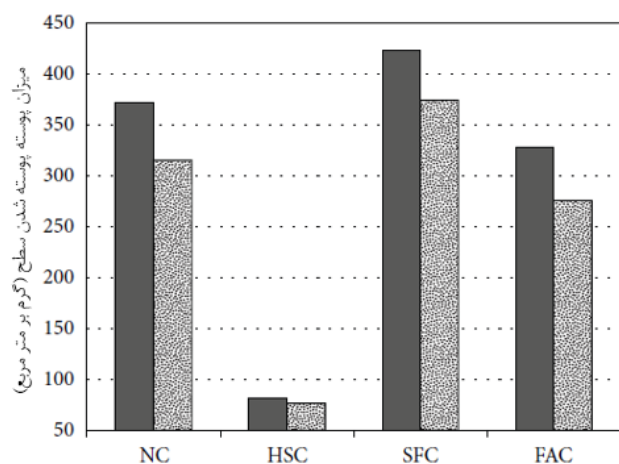
۵. نتیجه‌گیری

استفاده از دوده سیلیس به عنوان یک ماده افزودنی معدنی و جایگزین سیمان علاوه بر کاهش اثرات زیست محیطی و بکارگیری سیمان پرتلند، موجب بهبود خواص مکانیکی و نفوذپذیری بتن می‌گردد. عملکرد بتن در محیط‌های آسیب رسان با توجه به کاهش نفوذپذیری و تغییرات در میزان آهک ناشی از هیدراتاسیون سیمان پرتلند تعیین می‌شود. در اکثر موارد نظیر مقاومت در برابر نفوذ یون‌های کلراید و خوردگی آرماتور، واکنش قلیایی سنگدانه‌ها و حمله سدیم سولفات به بتن اثر کاهش نفوذپذیری باعث بهبود دوام گشته و در سایر پدیده‌ها نظیر کربناسیون، چرخه‌های ذوب و یخ و مقاومت در برابر حمله منیزیم سولفات موجب دوام نامناسب بتن‌های حاوی دوده سیلیس گزارش شده‌است. بدین دلیل، مطالعه و تحقیق رفتار بتن‌های حاوی دوده سیلیس در محیط‌های آسیب رسان با توجه به ماهیت مواد مورد استفاده در ساخت بتن و شرایط محیطی امری اجتناب ناپذیر به شمار می‌رود.

۶. تشکر و قدردانی

این مقاله به اهتمام شرکت صنایع فروآلیاژ ایران تهیه و نگارش شده است. بدین وسیله از این شرکت در راستای حمایت از نگارش این مقاله قدردانی به عمل می‌آید.

محققین عملکرد بتن‌های حاوی دوده سیلیس ساخته شده با مواد افزودنی حباب هواساز در برابر چرخه‌های ذوب و یخ را مثبت گزارش کرده‌اند [۳۴]. بعضی دیگر از مطالعات، همانند تحقیق کاراکورت و بایزیت^۱، نشان دهنده عملکرد ضعیف‌تر بتن‌های حاوی دوده سیلیس بدون مواد حباب هواساز و عملکرد مشابه بتن معمولی در صورت استفاده از مواد حباب هواساز است (شکل ۹). در این تحقیق عملکرد بتن پرمقاومت ساخته شده با نسبت آب به مواد سیمانی برابر با ۰/۳ و ۲۰ درصد دوده سیلیس جایگزین سیمان بسیار مناسب ارزیابی شده است [۳۵].



شکل ۹- پوسته پوسته شدن سطح بر اثر ۲۸ چرخه یخ زدن و آب شدن [۳۵].

۷،۳،۴. سایش و فرسایش سطح

تحقیقات نشان دهنده بهبود عملکرد بتن‌های ساخته شده با دوده سیلیس در برابر سایش سطحی بر اثر عبور وسایل نقلیه و یا جریان سیال‌های ساینده می‌باشند ([۲] و [۴]). برای نمونه لیو^۲ در تحقیقی اثر مثبت افزودن دوده سیلیس بر روی میزان سایش بر اثر جریان عبوری از سطح ترک خورده و سالم بتن را گزارش داده است (شکل ۱۰) [۳۶].

¹ - Karakurt and Bayazit

² - Liu

- [1] Deolalkar, S.P., Shah, A. and Davergave, N. (2015). "Designing green cement plants.", Butterworth-Heinmann.
- [2] Bribián, I.Z., Capilla, A.V. & Usón, A.A., (2011). "Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential.", *Building and environment*, 46(5), pp.1133-1140.
- [۳] مهتا، ك.، مونته ئيرو، پ.، ترجمه رمضانپور، ع.ا.، قدوسی، پ.، گنجیان، ا.، (۱۳۹۴). "ریزساختار، خواص و اجزای بتن (تکنولوژی بتن پیشرفته)". چاپ ششم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- [4] Khodabakhshian, A., De Brito, J., Ghalehnovi, M., & Shamsabadi, E. A. (2018). "Mechanical, environmental and economic performance of structural concrete containing silica fume and marble industry waste powder.", *Construction and Building Materials*, 169, 237-251.
- [۵] هلند، ت.سی.، ترجمه رمضانپور، ع.ا.، اعرابی، ن.، "راهنمای مصرف میکروسیلیس در بتن"، انتشارات نگارنده دانش، تهران، ایران.
- [۶] رمضانپور، ع.ا. (۱۳۹۵)، "مواد جایگزین سیمان (پوزولانها)، خواص، دوام و توسعه پایدار"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.
- [7] Thomas, M. (2013) "Supplementary cementing materials in concrete." CRC press.
- [8] Ramezani pour, A.A., Karein, S.M.M., Vosoughi, P., Pilvar, A., Isapour, S. & Moodi, F., (2014). "Effects of calcined perlite powder as a SCM on the strength and permeability of concrete.", *Construction and Building Materials*, 66, pp.222-228.
- [9] Mazloom, M., Ramezani pour, A.A. & Brooks, J.J., (2004). "Effect of silica fume on mechanical properties of high-strength concrete.", *Cement and Concrete Composites*, 26(4), pp.347-357.
- [۱۰] رمضانپور، ع.ا.، پیدایش، م.، (۱۳۸۹) "شناخت بتن (مصالح، خواص، تکنولوژی)"، انتشارات جهاد دانشگاهی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)، تهران، ایران.
- [11] ASTM C1202, "Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration", ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [12] Ramezani pour, A.A., Pilvar, A., Mahdikhani, M. & Moodi, F., (2011). "Practical evaluation of relationship between concrete resistivity, water penetration, rapid chloride penetration and compressive strength.", *Construction and Building Materials*, 25(5), pp.2472-2479.
- [13] NT Build 492, "chloride migration coefficient from non-steady-state migration experiments", Nordic Council of Ministers.
- [14] Marcotte, T.D. & Hansson, C.M., (2003), "The influence of silica fume on the corrosion resistance of steel in high performance concrete exposed to simulated sea water.", *Journal of Materials Science*, 38(23), pp.4765-4776.
- [15] Manera, M., Vennesland, Ø. & Bertolini, L., (2008), "Chloride threshold for rebar corrosion in concrete with addition of silica fume.", *Corrosion Science*, 50(2), pp.554-560.
- [16] Hooton, R.D., (1993), "Influence of silica fume replacement of cement on physical properties and resistance to sulfate attack, freezing and thawing, and alkali-silica reactivity.", *Materials Journal*, 90(2), pp.143-151.
- [17] Brown, P.W., (1981), "An evaluation of the sulfate resistance of cements in a controlled environment.", *Cement and Concrete Research*, 11(5-6), pp.719-727.
- [18] Nasser, K.W. & Ghosh, S., (1994), "Durability properties of high strength concrete containing silica fume and lignite fly ash.", *Special Publication*, 145, pp.191-214.
- [19] Al-Amoudi, O.S.B., Maslehuddin, M. & Saadi, M.M., (1995), "Effect of magnesium sulfate and sodium sulfate on the durability performance of plain and blended cements", *ACI Materials Journal*, 92(1), pp.15-24.

[20] Khodabakhshian, A., Ghalehnovi, M., De Brito, J., & Shamsabadi, E. A. (2018). "Durability performance of structural concrete containing silica fume and marble industry waste powder.", *Journal of cleaner production*, 170, 42-60.

[21] Roy, D.M., Arjunan, P. & Silsbee, M.R., (2001). "Effect of silica fume, metakaolin, and low-calcium fly ash on chemical resistance of concrete.", *Cement and Concrete Research*, 31(12), pp.1809-1813.

[22] Alexander, M., Bertron, A. & De Belie, N., (2013). "Performance of cement-based materials in aggressive aqueous environments", New York, Springer.

[23] Durand, B., Bérand, J., Roux, R. & Soles, J.A., (1990). "Alkali-silica reaction: the relation between pore solution characteristics and expansion test results.", *Cement and Concrete Research*, 20(3), pp.419-428.

[24] Shehata, M. H., & Thomas, M. D. (2002). "Use of ternary blends containing silica fume and fly ash to suppress expansion due to alkali-silica reaction in concrete.", *Cement and Concrete Research*, 32(3), 341-349.

[25] Bleszynski, R. F. (2003). "The performance and durability of concrete with ternary blends of silica fume and blast-furnace slag.", Ph.D. thesis, University of Toronto, Canada.

[26] Fournier, B., Nkinamubanzi, P. C., & Chevrier, R. (2004). "Comparative field and laboratory investigations on the use of supplementary cementing materials to control alkali-silica reaction in concrete." In *Proceedings of the Twelfth International Conference Alkali-Aggregate Reaction in Concrete (Vol. 1, pp. 528-537)*.

[27] Khan, M.I. & Siddique, R., (2011). "Utilization of silica fume in concrete: Review of durability properties.", *Resources, Conservation and Recycling*, 57, pp.30-35.

[28] Kulakowski, M.P., Pereira, F.M. & Dal Molin, D.C., (2009). "Carbonation-induced reinforcement corrosion in silica fume concrete.", *Construction and Building Materials*, 23(3), pp.1189-1195.

[29] Gjør, O.E., (1983) "Silica concrete-protection against corrosion of embedded steel.", *Special Publication*, 79, pp.719-730.

[30] Durning, T.A. & Hicks, M.C., (1991). "Using microsilica to increase concrete's resistance to aggressive chemicals.", *Concrete international*, 13(3), pp.42-48.

[31] Mehta, P.K., (1985). "Studies on chemical resistance of low water/cement ratio concretes.", *Cement and Concrete Research*, 15(6), pp.969-978.

[32] Alexander, M.G. & Fourie, C., (2011), "Performance of sewer pipe concrete mixtures with portland and calcium aluminate cements subject to mineral and biogenic acid attack.", *Materials and structures*, 44(1), pp.313-330.

[33] Senhadji, Y., Escadeillas, G., Mouli, M. & Khelafi, H., (2014). "Influence of natural pozzolan, silica fume and limestone fine on strength, acid resistance and microstructure of mortar.", *Powder technology*, 254, pp.314-323.

[34] Maage, M., Vennesland, Ø. & Gautefall, O., (1985). "Modifisert Portlandsement." In *Delrapport 3. Fasthetsutvikling og E-modul. FCB/SINTEF. Norwegian Institute of Technology Trondheim*.

[35] Karakurt, C. & Bayazit, Y., (2015). "Freeze-thaw resistance of normal and high strength concretes produced with fly ash and silica fume.", *Advances in Materials Science and Engineering*.

[36] Liu, Y.W., (2007). "Improving the abrasion resistance of hydraulic-concrete containing surface crack by adding silica fume.", *Construction and Building Materials*, 21(5), pp.972-977.

تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مشخصه‌های مکانیکی بتن



صادق خزایی
دانشجوی کارشناسی ارشد
گرایش مدیریت ساخت
دانشگاه بوعلی سینا همدان



محمود نیلی
دانشیار دانشگاه بوعلی سینا همدان
عضو انجمن بتن ایران



ابراهیم قیاسوند
استادیار دانشکده کبوترآهنگ
دانشگاه بوعلی سینا همدان
عضو انجمن بتن ایران



افشین محمدی بلبان آباد
دانشجوی کارشناسی ارشد
گرایش مدیریت ساخت
دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده

واکنش قلیایی - سیلیسی یک واکنش داخلی مضر است که در بتن رخ می‌دهد. این واکنش، نتیجه‌ی واکنش بین سیلیس فعال و واکنش‌پذیر در برخی سنگدانه‌ها و قلیایی‌های موجود در خمیر سیمان است که منجر به تولید یک ژل آب‌دوست می‌شود. ژل در فضاهای خالی حرکت و آن‌ها را پر می‌کند. به دلیل داشتن گروه‌های آب‌دوست در ساختار خود، آب‌های موجود اطراف را جذب کرده که موجب انبساط و افزایش حجم آن می‌شود. این افزایش حجم تا زمانی که حفرات خالی بتن را به صورت کامل اشغال نکرده باشد و به دیواره‌های اطرافش فشار وارد نکند مضر نیست. در صورتی که شرایط فراهم و ژل انبساط تخریب‌کننده داشته باشد ترک‌های جدیدی تولید و گسترش می‌یابد که می‌توانند تأثیرات مخربی داشته باشند.

وجود این ترک‌ها سبب تضعیف داخلی بتن می‌گردد که نهایتاً می‌تواند بر خواص مکانیکی بتن تأثیر بگذارد. تحقیقات متعددی در مورد تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر روی خواص مکانیکی بتن (مقاومت کششی، مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، مدول الاستیسیته و...) انجام شده است. در این مقاله سعی شده است که خلاصه‌ای از تحقیقات صورت گرفته شده در مورد رابطه‌ی واکنش قلیایی - سیلیسی و مشخصه‌های مکانیکی ارائه گردد.

کلمات کلیدی: واکنش قلیایی - سیلیسی، مشخصه‌های مکانیکی، مقاومت فشاری، مدول الاستیسیته، مقاومت خمشی

مقدمه

وجود برخی از سنگدانه‌ها در بتن که حاوی سیلیس فعال (واکنش‌پذیر) هستند، می‌تواند مسئله‌ای نگران‌کننده و

مضر باشد. سیلیس واکنش‌پذیر موجود در این گونه سنگدانه‌ها با قلیایی‌های سیمان و یا هر منبع دیگر واکنش داده و ژل مخربی را تولید می‌کند. به دلیل کنتش میان

سیلیس و قلیایی به این واکنش، واکنش قلیایی سیلیسی^۱ می گویند. در سرتاسر دنیا، این واکنش یکی از عمده ترین مشکلات دوامی بتن محسوب می شود که به طرز قابل توجهی باعث کاهش عمر سرویس دهی و افزایش هزینه های نگهداری و بازسازی می شود [۱ و ۲].

ژل تولید شده در واکنش قلیایی - سیلیسی به دلایلی از جمله دارا بودن گروه های آب دوست (O^- و O^-Na^+) در ساختار خود و ایجاد نیروی وان دروالسی توسط آن ها، دافعه ای الکترواستاتیکی بین لایه های مختلف ژل^۲، فشار اسمزی و اثر گیبس-دونان^۳ تمایل زیادی به جذب آب دارد [۳-۵]. این ویژگی از جمله شاخص ترین ویژگی های این ژل بوده که باعث می شود آب های موجود در اطراف خود را جذب کرده و انبساط پیدا کند [۶]. ژل در حفره های خالی موجود در بتن حرکت کرده و پس از پر کردن همه فضاهای خالی، به دیواره های داخلی حفره فشار وارد می کند [۷]. مخرب بودن ژل تولید شده تابع عوامل مختلفی است که از جمله مهم ترین آن ها می توان به تنش تسلیم و خواص ریزساختار ژل اشاره کرد. تنش تسلیم یا بطور کلی خواص رئولوژیکی ژل، تعیین کننده ترین ویژگی برای تشخیص مخرب بودن یا نبودن ژل است. در صورتی که تنش تسلیم ژل از مقاومت کششی بتن بیشتر باشد، مانند یک جسم جامد سخت عمل کرده و باعث ایجاد ترک در بتن می شود، در غیر این صورت ژل بدون ایجاد فشار داخلی، مانند یک سیال آزادانه در حفرات خالی حرکت می کند. بنابراین، صرف تشکیل ژل دلیلی بر مخرب بودن واکنش نیست و عوامل مختلفی تأثیرگذار هستند [۸].

اگر تنش تسلیم ژل بیشتر از مقاومت کششی بتن باشد ترک هایی ایجاد می شود. وجود ترک در داخل بتن باعث ضعیف شدن بتن می شود [۹]. در صورتی که واکنش

پیشرفت کند تعداد ترک ها و همچنین ضخامت آن ها افزایش پیدا می کند. افزایش تعداد و ضخامت ترک ها سبب می شود آن ها به هم متصل شوند و شبکه ای یکپارچه از ترک ها را تشکیل دهند. هرچه ارتباط ترک ها بیشتر باشد اثرات مخرب تری دارد و بتن را ضعیف تر می کند.

این واکنش برای شروع و پیشرفت نیازمند سه عامل: سیلیس فعال، قلیایی و رطوبت می باشد. بنابراین، بیشتر در سازه هایی مانند پل ها، سدها، روسازی ها و نیروگاه هایی که مداوم در معرض رطوبت هستند، رایج می باشد [۱۰-۱۳]. واکنش قلیایی - سیلیسی یک واکنش دراز مدت بوده که حداقل ۲۰-۵ سال زمان نیاز دارد تا نمایان گردد. این واکنش به دلیل عدم شناخت کافی و همچنین نیاز به زمان زیاد برای ظاهر سازی از آن با نام سرطان بتن یاد می شود.

ترک های سطحی، جایجایی نسبی و پاشیدگی ژل سفید رنگ از جمله علائم ظاهری ایجاد شده در بتن توسط واکنش قلیایی - سیلیسی است. عمده ترین شیوه ی ظاهر سازی واکنش، ترک های سطحی نقشه مانند^۴ است که دارای جهات تصادفی می باشد. اگرچه مشکلات دوامی دیگری نیز مانند چرخه ذوب و انجماد و حمله سولفاتی نیز چنین ترک هایی را ایجاد می کنند.

¹ Alkali Silica Reaction (ASR)

² Double Layer Theory

³ Gibbs-Donnan effect

⁴ Map Cracking



شکل ۱- ترک خوردگی سطحی و پاشیدگی ژل سفید رنگ بر اثر واکنش قلیایی - سیلیسی بر روی سطح بتن

مکانیسم و شیمی واکنش

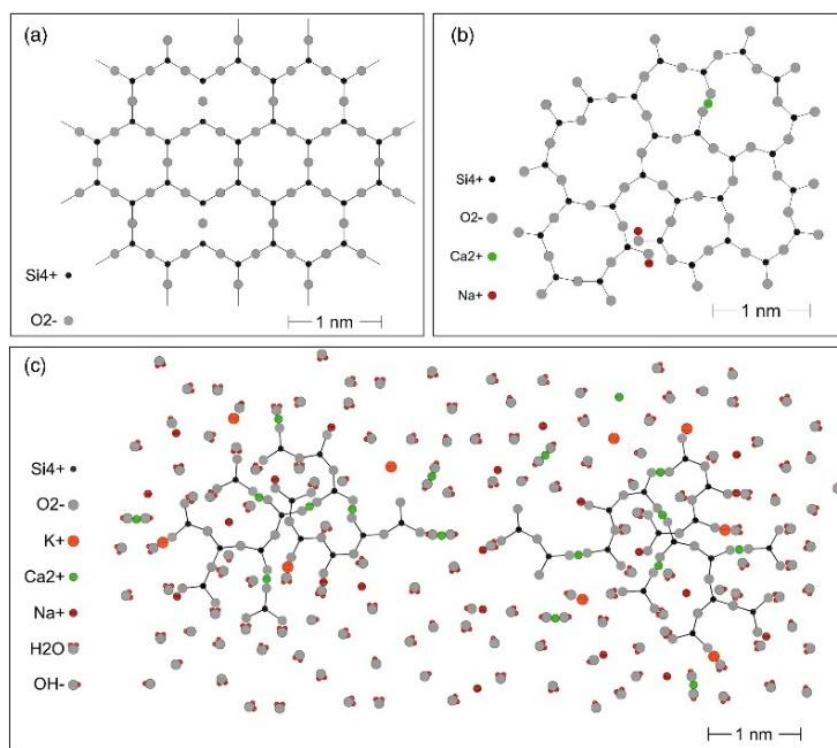
همواره بهترین روش برای بررسی و پیشگیری از یک پدیده، شناخت ریزساختار و مکانیسم آن است. واکنش قلیایی - سیلیسی نیز از این قاعده مستثنی نیست و بهترین راه برای جلوگیری و متوقف کردن واکنش، شناخت مکانیسم و ریز ساختار آن است. به عنوان مثال، با دانستن ساختار و مکانیسم ژل تولید شده توسط واکنش، می توان از ماده مکمل سیمانی یا افزودنی استفاده کرد که بیشترین تأثیرگذاری را دارد. فرضیه های متعددی در مورد مکانیسم و ریز ساختار واکنش ارائه شده است، اما هیچ کدام کامل نبوده و نتوانسته تمامی حالات را پوشش دهد.

همان گونه که از نام واکنش مشهود است، واکنش میان سیلیس فعال و قلیایی سیمان است. اما این تعریف تنها برای ساده سازی معرفی واکنش می باشد و در حقیقت واکنش های دیگری رخ داده و نهایتاً بعد از چند مرحله قلیایی ها با سیلیس واکنش می دهند. ساختار سیلیس متشکل از گروه های تکرار شونده ی $(\equiv\text{Si-O-Si}\equiv)$ است. در این ساختار اتم های اکسیژنی در انتهای شبکه قرار دارند که تمامی ظرفیت آن ها پرنشده یا به عبارت دیگر هنوز توانایی واکنش با دیگر اتم ها را دارند.

در ابتدای واکنش یون های هیدروکسید (OH) موجود در محلول منافذ^۵ به سطح سنگدانه ها حمله کرده و با سیلیس موجود در سطح سنگدانه ترکیب می شوند. یعنی سیلیس مستقیماً توسط قلیایی ها مورد حمله قرار نمی گیرند. در واقع، یون هیدروکسید با اتم اکسیژن انتهایی واکنش می دهد. این واکنش باعث می شود که اتصالات بین اتم های مختلف در ساختار سیلیس از هم بپاشد و به راحتی یون هیدروکسید به داخل ساختار نفوذ کند که باعث پیشرفت واکنش و ترکیب هرچه بیشتر یون هیدروکسید با اتم های اکسیژن می شود.

عموماً در سیلیسی که دارای ساختار منظم و کریستالی است پس از واکنش یون هیدروکسید با اتم های اکسیژن انتهایی، شبکه ی سیلیس از هم نمی پاشد و پس از مدتی که اکثر اتم های اکسیژن انتهایی مصرف شدند واکنش متوقف می شود. برخلاف این، همان گونه که توضیح داده شد در سیلیس فعال (آمورف) پس از واکنش یون هیدروکسید با اتم اکسیژن، ساختار سیلیس از هم فرو می پاشد [۱۴].

⁵ Pore Solution



شکل ۲- تصویر دو بعدی از ساختار اتمی: (a) سیلیس با ساختار منظم، (b) سیلیس با ساختار نامنظم، (c) ژل واکنش قلیایی - سیلیسی که باعث از هم پاشیده شدن ساختار سیلیس شده است [۱۵].

کلسیم توسط ژل باعث می‌شود که کلسیم جایگزین سدیم در ترکیب ژل شود که به این واکنش، بازیایی قلیایی^۷ می‌گویند. با این تبادل ژل حاصل از واکنش قلیایی - سیلیسی تشکیل می‌شود که فرمول شیمیایی آن را می‌توان به صورت $(\text{SiO}_2)_n \cdot (\text{Na}_2\text{O})_m \cdot (\text{K}_2\text{O})_k \cdot (\text{CaO})_c \cdot (\text{H}_2\text{O})_x$ یا با استفاده از نمادهای شیمی سیمان به صورت N-C-S-H نمایش داد [۱۷].

مطالعات متعددی در مورد نقش کلسیم در رفتار ژل انجام شده است، اما هم‌چنان اثر آن بصورت دقیق و روشن مشخص نیست. تعدادی از آن‌ها بیان کرده‌اند که وجود کلسیم برای مخرب بودن ژل لازم و ضروری است [۱۸-۲۰]، در حالی که عده‌ی دیگری بر این باور هستند که وجود کلسیم باعث کاهش ظرفیت انبساط ژل و در نتیجه کاهش پتانسیل تخریب کنندگی آن می‌شود [۲۱ و ۲۲].

وجود گروه‌های $(\equiv\text{Si}-\text{OH})$ در سطح مواد واکنش‌پذیر باعث ایجاد یک چگالی بار منفی می‌شود. این بار منفی با افزایش pH و قدرت یونی محلول محیط افزایش می‌یابد که به دلیل نفوذ یون هیدروکسید و جذب سطحی است [۱۶]. بار ایجاد شده می‌تواند با نفوذ کاتیون‌های قلیایی (Na^+ , K^+) به داخل ساختار سیلیس خنثی شود. این نفوذ سبب می‌شود که واکنشی رخ دهد که به واسطه‌ی آن قلیایی‌ها با هیدروژن جابجا می‌شوند. به این واکنش اصطلاحاً تبادل یونی^۶ گفته می‌شود.

ساختار ژل تابع زمان بوده و با گذشت زمان ساختار آن تغییر می‌کند. در سنین اولیه، ژل غنی از سدیم است و مقدار کمی کلسیم در آن وجود دارد. با گذشت زمان $\text{Ca}(\text{OH})_2$ موجود در بتن، حل می‌شود که منجر به آزاد شدن یون کلسیم می‌شود. هم‌چنین ژل تمایل به جذب کلسیم دارد. جذب

⁷ Alkali Recycling

⁶ Ion Exchange

روش‌های کاهش اثرات مخرب واکنش قلیایی سیلیسی

همانطور که قبلاً اشاره شد برای شروع واکنش وجود سه عامل اصلی سیلیس فعال، قلیایی و رطوبت کافی لازم است تا واکنش رخ دهد. حذف هر کدام از آن‌ها باعث می‌شود که واکنش رخ ندهد [۲۳]. غالباً نمی‌توان عامل رطوبت را حذف کرد و سازه را به دور از رطوبت قرارداد، بنابراین تنها می‌توان دو عامل سیلیس و قلیایی را تغییر داد. بهترین و مطمئن‌ترین راه برای جلوگیری از واکنش قلیایی - سیلیسی استفاده از سنگدانه‌های واکنش‌ناپذیر است. اما این کار به دلایلی از قبیل عدم دسترسی به سنگدانه‌ی غیر واکنش‌زا و هزینه‌های زیاد حمل و نقل آن و عدم وجود آزمایش قابل اعتماد برای اثبات واکنش‌نابودن سنگدانه، تقریباً غیرممکن است.

راه حل بعدی کنترل مقدار قلیایی سیمان است. استانداردها مقدار مجاز قلیایی ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} = \text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$) سیمان را برای جلوگیری از انجام واکنش به ۰/۶٪ محدود کرده‌اند که به آن‌ها سیمان‌های کم قلیا می‌گویند. اگرچه تحقیقاتی صورت گرفته و اشاره کرده‌اند که حتی چنین سیمان‌هایی هم منجر به تولید ژل واکنش قلیایی - سیلیسی شده‌اند و آثار مخربی برجای گذاشته‌اند. یکی از روش‌های کاهش مقدار قلیایی سیمان استفاده از مواد مکمل سیمانی^۸ است. اگرچه در بسیاری از موارد گزارش شده‌است که مواد مکمل سیمانی خود به‌مراتب دارای قلیایی بیشتری از سیمان بوده و مقدار قلیایی کل را افزایش می‌دهند، اما مقدار قلیایی اضافه شده به بتن توسط مواد مکمل سیمانی دخالتی در واکنش قلیایی - سیلیسی ندارد [۲۴].

مواد مکمل سیمانی گوناگون با مقادیر جایگزینی متفاوتی مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج مطلوبی را ارائه کرده‌اند.

مطالعات نشان داده‌اند که هر ماده‌ی مکمل سیمانی با مقدار جایگزینی مناسب می‌تواند در سرکوب واکنش قلیایی - سیلیسی مؤثر باشد [۲۵-۲۸]. تاکنون پاسخ دقیق و کاملی برای این سوال ارائه نشده‌است که چرا و چگونه مواد مکمل سیمانی در کنترل و سرکوب واکنش قلیایی - سیلیسی مؤثر هستند. اما کارهای گذشته اثبات کرده‌اند، اصلی‌ترین دلیل مؤثر بودن مواد مکمل سیمانی این است که آن‌ها به دلیل مصرف و استفاده یون هیدروکسید برای تولید ژل ثانویه باعث افت مقدار آن در بتن می‌شوند. بنابراین، مقدار یون هیدروکسید لازم برای انجام واکنش قلیایی - سیلیسی در دسترس نبوده و واکنش نمی‌تواند پیشرفت کند. در نتیجه، واکنش متوقف شده و اثرات مخرب آن کاهش پیدا می‌کند [۲۹ و ۳۰].

یکی دیگر از راه‌های کنترل واکنش، استفاده از افزودنی‌هایی مانند نمک‌های لیتیم است. محققین زیادی در مورد اثربخشی نمک‌های لیتیم بر واکنش مطالعه و اثبات کرده‌اند که استفاده از ترکیبات لیتیمی در کنترل واکنش قلیایی - سیلیسی بسیار مؤثر و مفید هستند [۳۱ و ۳۲]. نمک‌های پایه لیتیم مختلفی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و نتایج به‌دست آمده از آن‌ها تایید کرده‌اند که اکثر ترکیبات لیتیمی در سرکوب واکنش به‌خوبی عمل می‌کنند، اما در میان آن‌ها لیتیم نیترات بیشترین اثربخشی را از خود نشان داده است [۳۳].

باوجود تمامی فواید ترکیبات لیتیمی، متأسفانه در سنین اولیه (دو روز اول) نصفی از مقدار لیتیم افزوده شده به بتن بدون توجه به نوع ترکیب لیتیم مصرف می‌شود. این مقدار لیتیم مصرف شده در سنین اولیه هیچ دخالتی در واکنش قلیایی - سیلیسی نداشته و توسط ژل CSH مصرف می‌شود [۳۴].

^۸ *Supplementary Cementitious Materials (SCM)*

تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مشخصات مکانیکی بتن

تأثیر مشکلات دوامی بر مشخصه‌های مکانیکی امری انکارناپذیر است. واکنش قلیایی - سیلیسی نیز به دلیل تأثیراتی که بر بتن می‌گذارد قطعاً خواص مکانیکی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر اثر اعمال فشار توسط ژل واکنش قلیایی - سیلیسی به فضاهای خالی بتن، تنش کششی داخلی در بتن شده که باعث می‌شود ترک‌هایی در داخل بتن ایجاد شود. تنش کششی و ترک‌های ایجاد شده باعث تضعیف داخلی بتن می‌شوند. قاعدتاً ایجاد ترک بعد از سخت شدن بتن و گسترش آن باعث می‌شود بتن یکپارچگی خود را از دست دهد، بنابراین خواص مکانیکی آن دست‌خوش تغییراتی می‌شود. در ادامه سعی بر آن شده خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در مورد تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مشخصه‌های مکانیکی بتن ارائه شود.

مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته

انتظار می‌رود با توجه به تولید ترک و تنش کششی در بتن توسط واکنش قلیایی - سیلیسی مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته تغییر کنند. تحقیقات متعددی برای یافتن اثر واکنش قلیایی - سیلیسی بر آن‌ها انجام شده است [۳۵ و ۳۶]. مونیرو و همکاران [۳۷] اثر واکنش بر مقاومت فشاری را بررسی کردند. آن‌ها از نمونه‌های مکعبی ۲۵ میلی‌متری در شرایط مورد نیاز برای واکنش قلیایی - سیلیسی طبق استانداردهای ASTM C227، ASTM C1260 و شرایط عادی در ۱ و ۶ ماه استفاده و اثبات کردند که رخ دادن واکنش موجب کاهش مقاومت فشاری می‌شود، اگرچه مقدار کاهش وابسته به درجه واکنش‌پذیری سنگدانه است. به عبارت دیگر، هرچه سنگدانه واکنش‌پذیرتر، مقدار کاهش نیز بیشتر است. به عنوان مثال، سنگدانه‌های واکنش‌پذیر پس از ۶ ماه حدود ۲۲ و ۲۵٪ به ترتیب در شرایط ASTM C1260 و ASTM C227 کاهش داشتند، در حالی که مقدار کاهش

در سنگدانه‌های غیرواکنش‌زا در مقایسه با آن‌ها بسیار ناچیز بود. یکی از معایب کار آن‌ها استفاده از نمونه‌های ملاتی و روش آزمایش بود زیرا در استانداردهای مورد استفاده، نمونه‌ها در شرایط بسیار شدیدی (دما و قلیایی بالا) قرار می‌گیرند که باعث می‌شود نتایج چندان قابل اعتماد نباشد.

تحقیق مشابهی توسط Giaccio و همکاران [۳۸] که از نمونه‌های بتنی در شرایط ASTM C1293 انجام شد. قاعدتاً استفاده از نمونه‌های بتنی و شرایط ASTM C1293 (که معتبرترین روش موجود برای ارزیابی واکنش است) کمک می‌کند نتایج معتبرتر باشند. نتایج کار آن‌ها نشان داد که مقدار مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته نمونه‌های با سنگدانه‌ی غیر واکنش‌زا همواره در حال افزایش است. در حالی که مقاومت فشاری در نمونه‌های با سنگدانه‌ی واکنش‌پذیر نوسان زیادی دارند، به طوری که در سنین میانه افزایش و در پایان آزمایش کاهش دارند. این نتیجه توسط محققین دیگری نیز مشاهده شده است [۳۹]. به نظر می‌رسد رفتار نوسانی مقاومت فشاری در اثر واکنش قلیایی - سیلیسی به این علت است، زمانی که انبساط نمونه‌ها متوقف می‌شود یا نرخ رشد واکنش کاهش می‌یابد، اثر هیدراسیون سیمان بر اثر ترک خوردگی و انبساط ژل غالب شده و باعث بازیابی قابل ملاحظه‌ای در مقاومت فشاری نمونه‌ها می‌شود به همین دلیل مقاومت فشاری آن‌ها افزایش می‌یابد [۳۹]. اما در طرف مقابل، مشاهده شد که مدول الاستیسیته‌ی نمونه‌های واکنش‌پذیر همواره کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، مدول الاستیسیته با انبساط قرائت شده نمونه‌ها بیشترین هم‌خوانی را دارد. یعنی با افزایش انبساط، مدول الاستیسیته نیز کاهش پیدا می‌کند.

هم‌چنین، آن‌ها نشان دادند نمونه‌هایی که انبساط آن‌ها حدوداً برابر بوده، مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته متفاوتی نشان داده‌اند، که از آن می‌توان نتیجه گرفت تغییر

طول نمونه‌ها نمی‌تواند شاخص دقیقی برای نشان دادن تأثیر واکنش بر مشخصات مکانیکی باشد و برای نمونه‌هایی با مقدار انبساط برابر، تأثیر واکنش بر مشخصه‌های مکانیکی متفاوت است.

در سال ۲۰۱۵، اسلام و غفوری [۴۰] رابطه‌ی میان انبساط تولید شده توسط واکنش قلیایی - سیلیسی و مقاومت فشاری بتن را مورد مطالعه قرار دادند. عمده‌ترین تفاوت کار آن‌ها با کار سایرین استفاده از مقاومت فشاری به عنوان یک روش جدید برای ارزیابی واکنش قلیایی - سیلیسی بود که معیارها و مرزهایی را برای این کار معرفی کردند. نتایج مطالعات آن‌ها دقیقاً نتایج تحقیق مونیر و همکارانش [۳۷] [را تایید کرد و نشان داد که درجه‌ی واکنش‌پذیری سنگدانه‌ها در مقاومت فشاری نمونه‌ها تأثیرگذار است. همچنین آن‌ها بیان کردند که از مقدار افت مقاومت فشاری در دو سن ۴ و ۲۶ هفته می‌توان به عنوان ملاکی برای ارزیابی واکنش قلیایی - سیلیسی استفاده کرد.

جهت ترک‌های ایجاد شده توسط واکنش بر مقادیر مقاومت فشاری و مدول الاستیسیته تأثیرگذار است. در واقع، نیروی فشاری اعمال شده برای آزمایش‌ها در دو حالت موازی و عمود بر ترک‌های ایجاد شده، نتایج متفاوتی را ارائه می‌کند. برای نمونه، مقاومت فشاری در حالتی که نیرو موازی با ترک‌ها اعمال می‌شود به طرز قابل ملاحظه‌ای از حالتی که نیرو عمود بر ترک وارد می‌شود بیشتر است [۴۱]. در میان مطالعات صورت گرفته نتایج متغیری در مورد مقاومت فشاری ذکر شده است. در بعضی از تحقیقات اشاره شده است که مقاومت فشاری در نمونه‌های گرفته شده از سازه‌هایی که دچار واکنش قلیایی - سیلیسی شده‌اند در سن ۲۸ روز مداوم در حال افزایش بوده و تفاوت چندانی با نمونه‌های شاهدی که از سنگدانه‌ی غیر واکنش‌زا ساخته شده‌اند ندارد و تأثیر واکنش بر مقاومت فشاری چندان قابل ملاحظه نیست، بخصوص در مواردی که واکنش‌پذیری سنگدانه‌ها آهسته یا متوسط است [۴۲ و ۴۳]. در حالی که، بیشتر مطالعات انجام شده در این زمینه بیانگر آن است که مقاومت فشاری با وجود رفتار نوسانی، تحت تأثیر واکنش قرار می‌گیرد (بخصوص در درازمدت). اما در طرف دیگر، انبساط ایجاد شده توسط واکنش قلیایی - سیلیسی مدول الاستیسیته را حتی در سنین اولیه

به سرعت تحت تأثیر قرار می‌دهد و با پیشرفت واکنش و سنین دراز مدت اثر خود را بسیار مشهودتر نشان می‌دهد [۴۴-۴۶]. به همین دلیل، مدول الاستیسیته به خوبی می‌تواند بیانگر سختی داخلی بتن و تأثیر ترک‌های داخلی ایجاد شده باشد. بر همین اساس، اسلام و غفوری [۴۷] از مدول الاستیسیته که در مطالعه خود از آن به عنوان سختی یاد کرده‌اند، برای ارزیابی واکنش قلیایی - سیلیسی استفاده و نشان دادند که افت مقدار سختی بتن در سنین مختلف با توجه به حساسیت بالای مدول الاستیسیته به واکنش، می‌تواند شاخص مناسبی برای ارزیابی واکنش قلیایی - سیلیسی باشد.

از نتایج تحقیقات صورت گرفته چنین برداشت می‌شود که مدول الاستیسیته بسیار حساس به واکنش قلیایی - سیلیسی بوده و با کوچکترین تغییر در انبساط نمونه تغییر می‌کند [۴۸]. اما برخلاف مدول الاستیسیته، مقاومت فشاری هر چند که کاهش پیدا می‌کند اما حساسیت زیادی به تغییرات آن ندارد.

مقاومت خمشی و کششی

همانند دو ویژگی قبلی، مقاومت خمشی و کششی جزو مهم‌ترین مشخصات مکانیکی بتن محسوب می‌شوند. بنابراین، ارزیابی تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر آن‌ها و تشخیص مقدار کاهش این ویژگی‌ها به دلیل رخ دادن واکنش امری ضروری و مهم است.

مطالعات فراوانی در این زمینه انجام شده است. در سال ۲۰۱۶، لی و همکارانش [۴۹] مقاله‌ای را منتشر کردند که در آن افت مقاومت خمشی در نمونه‌های ملاتی با عملکرد بالا را در شرایط لازم برای وقوع واکنش و تغییر مقدار قلیایی سیمان ارزیابی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد با افزایش مقدار قلیایی سیمان که منجر به تشدید واکنش قلیایی - سیلیسی می‌شود، مقدار مقاومت خمشی نمونه‌ها کاهش می‌یابد. با افزایش مقدار قلیایی سیمان، قلیایی بیشتری برای انجام واکنش در دسترس است پس واکنش پیشرفت بیشتری دارد، ژل بیشتری تولید می‌شود و نهایتاً اثر مخرب‌تری خواهد داشت.

در تحقیق جامعی که به منظور بررسی ارتباط واکنش قلیایی - سیلیسی و مشخصات مکانیکی انجام شد، مشخص شد که وقوع واکنش قلیایی - سیلیسی به دلیل متخلخل تر ساختن بتن باعث افت مشخصات مکانیکی می شود و در بین آن ها مقاومت کششی بتن بیشترین حساسیت و کاهش را داشته است، به طوری بیشترین کاهش در ۳ روز اول رخ داده است [۵۰].

تحقیقات متعددی نشان داده است که مقاومت خمشی تحت اثر واکنش قلیایی کاهش می یابد و این کاهش به نسبت مقاومت فشاری بسیار محسوس تر است. این تفاوت ممکن است به دلیل تفاوت بین روش آزمایش باشد که در آزمایش مقاومت فشاری ترک های ایجاد شده بسته می شوند، در حالی که آزمایش مقاومت خمشی باعث جدا شدن ترک ها می شود و در حقیقت ترک های ایجاد شده توسط ژل نیازمند تحریکی هستند که از هم جدا شوند که توسط آزمایش مقاومت خمشی فراهم می شود و ترک ها به سادگی گسترش می یابند [۳۸ و ۵۱].

در تحقیقی که اخیراً انجام شد، بیان شده است که بیشترین کاهش در مدول گسیختگی (مقاومت خمشی) در سنین اولیه (۹۱ روز) رخ می دهد، در حالی که، انبساط نمونه های ملاتی در این سن کمتر از نصف انبساط یک ساله آن است. آن ها ادعا کردند که این اتفاق می تواند به این دلیل باشد که ترک ها قبل از انبساط ایجاد شده اند. این نتایج با نتایج به دست آمده از مطالعه ای که توسط فان و هانسون انجام شد مغایرت دارد. فان و هانسون [۵۲] در مقاله ی خود بیان کرده اند که اولین ترک های ایجاد شده در سن ۱۲۵ روز ظاهر می شوند و تغییرات در مشخصات مکانیکی قبل از ظهور ترک بسیار ناچیز می باشد.

تاکنون مطالعات متعددی بر روی واکنش قلیایی - سیلیسی در اعضای سازه ای هم چون تیرها و دال های مسلح بتنی انجام گرفته است [۵۳ و ۵۴]. مشاهده شده است که تیرهای شامل سنگدانه ی واکنش زا که در معرض شرایط واکنش قرار گرفته اند بعد از ۶ ماه ترک خورده اند. اما مقاومت خمشی آن ها در پایان یک سال با تیرهایی که با سنگدانه ی غیر واکنش زا ساخته شده تفاوت چندانی

نداشته اند. اگرچه، در همان تیرها سایر مشخصات مکانیکی کاهش پیدا کرده است [۴۱ و ۵۵].

به دلیل درازمدت بودن واکنش قلیایی - سیلیسی تأثیر آن در سنین طولانی مدت موضوع بسیار مهم و حیاتی است که تاکنون نتایج چندان مشخصی در دسترس نیست. قاعدتاً بررسی درازمدت آن نتایج معتبرتر و دقیق تری را ارائه می کند. در سال ۲۰۱۶، هیروی و همکاران [۵۶] تیرهای بتنی پیش تنیده را تا ۷/۵ سال در معرض شرایط واکنش قلیایی - سیلیسی قرار دادند تا اثر درازمدت آن را بررسی کنند. نتایج کار آن ها نشان داد که در پایان ۷/۵ سال تمامی مشخصات مکانیکی بتن کاهش پیدا کردند، اگرچه این کاهش در مدول الاستیسیته استاتیکی و مقاومت کششی بسیار قابل ملاحظه تر بود.

اثر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مقاومت کششی نیز مشابه مقاومت خمشی می باشد، بدین صورت که با پیشرفت واکنش مقدار مقاومت کششی به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. مقدار افت در مقاومت کششی به نسبت مقاومت خمشی بسیار قابل ملاحظه تر بود. [۳۹ و ۵۰].

عموماً، مقاومت کششی و مقاومت خمشی اجزای بتنی تحت تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی کاهش پیدا می کنند. این کاهش عمدتاً به این دلیل است که در حین انجام آزمایش نیروی وارد شده در هر دو آزمایش هم جهت با نیروی وارد شده توسط ژل ایجاد شده است بنابراین، سعی در تشدید اثر آن دارد و طبیعتاً بتن از ناحیه ی کششی بشدت آسیب پذیر نشان می دهد.

مدول الاستیسیته غالباً تحت فشار اندازه گیری می شود و در قسمت قبلی هم منظور از مدول الاستیسیته، مدول الاستیسیته فشاری است. آزمایش مدول الاستیسیته ی نمونه هایی که در شرایط واکنش قلیایی - سیلیسی قرار داده شده بودند، نشان داد که مدول الاستیسیته تحت کشش رفتار منظم تری به نسبت حالت فشاری دارد.

این چهار ویژگی بررسی شده جزو اصلی ترین مشخصه های بتن هستند و قاعدتاً بیشترین مطالعات در این زمینه بر روی آن ها صورت گرفته است. تأثیر واکنش قلیایی -

سیلیسی بر خواص دیگری نیز بررسی شده است اما به دلیل اهمیت کم تر در اینجا ذکر نگردیده است.

قاعدتاً فرائت تغییر طول نمی تواند شاخص مناسب و قابل اعتمادی برای نشان دادن تضعیف داخلی بتن در اثر واکنش باشد. بررسی مشخصه های مکانیکی در اثر واکنش قلیایی - سیلیسی می تواند دید مناسبی از تأثیر واکنش بر ساختار داخلی و هم چنین تضعیف داخلی بتن ارائه دهد.

یکی از مشکلات عمده در حوزه ی واکنش قلیایی - سیلیسی عدم وجود آزمایش قابل اعتماد برای ارزیابی واکنش پذیری سنگدانه است. آزمایش های کنونی هر کدام معایب و نواقصی دارند. با توجه به مطالب ذکر شده می توان به این نتیجه رسید که به دلیل حساسیت و تأثیر پذیری زیاد مشخصات مکانیکی به واکنش، برخی از آن ها می توانند معیار مناسب و قابل اعتمادی برای ارزیابی واکنش پذیری سنگدانه ها باشند.

در خصوص ارزیابی پتانسیل استفاده از مشخصه های مکانیکی به عنوان روشی برای بررسی واکنش پذیری سنگدانه ها مطالعات زیادی منتشر شده است [۴۰ و ۴۷]. مشخصه هایی هم چون مدول الاستیسیته و مقاومت کششی که بیشترین حساسیت را به واکنش قلیایی - سیلیسی دارند می توانند معیارهای مناسبی باشند.

تحقیقات دیگری نیز نشان داده اند که روش های غیر مستقیم همانند آزمایش آسیب سختی^۹، شاخص نرخ آسیب^{۱۰} و شاخص تغییر شکل پلاستیک^{۱۱} پتانسیل بسیار خوبی دارند که به عنوان یک روش برای ارزیابی واکنش مورد استفاده قرار بگیرند [۵۷-۶۰].

نتیجه گیری

همواره مشکلات دوامی و مشخصه های مکانیکی بتن رابطه ی انکار ناپذیری داشته و قطعاً این مشکلات می تواند ویژگی های مکانیکی بتن را تحت تأثیر قرار دهد. واکنش قلیایی - سیلیسی نیز به دلیل ایجاد ژل منبسط شونده و

تولید ترک می تواند باعث تضعیف داخلی بتن شود و مشخصه های مکانیکی آن را تغییر دهد.

انبساط ژل در حفرات خالی به دیواره ی داخلی حفرات نیروی فشاری وارد می کند و باعث بوجود آمدن نیروی کششی در داخل بتن می شود. این نیروی کششی سبب ایجاد ترک می شود. با پیشرفت واکنش ترک ها افزایش یافته و اتصال آن ها به هم باعث بوجود آمدن شبکه ی یکپارچه ای از ترک ها می شود. قاعدتاً اتصال ترک ها باعث می شود بتن تحت بارهای وارده ضعیف تر شود.

از مرور نتایج تحقیقات صورت گرفته روی تأثیر واکنش قلیایی - سیلیسی بر مشخصه های مکانیکی می توان به نتایج کلی زیر پی برد:

- در مورد تأثیر واکنش بر مقاومت فشاری نتایج ضد و نقیض فراوانی بیان شده است، اما اکثر تحقیقات نشان داده اند که مقاومت فشاری در شرایط واکنش قلیایی - سیلیسی کاهش می یابد. اگر چه در بین تمامی مشخصه های یاد شده کم ترین افت را دارد.

- در بین مشخصه های مکانیکی بیشترین تأثیر پذیری را مدول الاستیسیته و مقاومت کششی داشتند. نتایج حاصل از مطالعات نشان می دهند که این دو مشخصه می توانند به عنوان روشی برای ارزیابی واکنش مورد استفاده قرار بگیرند.

- مقاومت خمشی نیز به دلیل درگیر ساختن مقاومت کششی بتن تأثیر پذیری زیادی از واکنش قلیایی - سیلیسی دارد. میزان افت مقاومت خمشی به دلیل واکنش به نسبت مقاومت فشاری بسیار چشم گیر تر است.

- به طور کلی آزمایش هایی که مقاومت کششی بتن را تحت تأثیر قرار بدهند بسیار به واکنش حساس تر هستند. همانطور که اشاره شد ایجاد ترک داخلی در بتن باعث بوجود آمدن نیروی کششی در بتن می شود، پس قطعاً بتن در کشش بسیار حساس تر و شکننده تر می شود.

با توجه به تأثیر پذیری مشخصه های مکانیکی بتن از واکنش قلیایی - سیلیسی قطعاً می توان با بررسی دقیق و ارزیابی اندرکنش میان آن ها از مشخصه های مکانیکی و یا سایر خصوصیات دیگر بتن به عنوان روشی برای ارزیابی واکنش پذیری سنگدانه ها استفاده نمود.

⁹ Stiffness Damage test (SDT)

¹⁰ Damage Rating Index (DRI)

¹¹ Plastic Deformation Index (PDI)

- [1] Wang, X. et al. (2010) 'Analysis of climate change impacts on the deterioration of concrete Infrastructure-Synthesis Report', *Csiro*.
- [2] Hayes, N. W. et al. (2018) 'Monitoring Alkali-Silica Reaction Significance in Nuclear Concrete Structural Members', *Journal of Advanced Concrete Technology*, 16(4), pp. 179–190.
- [3] Alnaggar, M., Cusatis, G. and Di Luzio, G. (2013) 'Lattice Discrete Particle Modeling (LDPM) of Alkali Silica Reaction (ASR) deterioration of concrete structures', *Cement and Concrete Composites*, 41, pp. 45–59.
- [4] Visser, J. H. M. (2018) 'Fundamentals of alkali-silica gel formation and swelling: Condensation under influence of dissolved salts', *Cement and Concrete Research*, 105(February 2017), pp. 18–30.
- [5] Prezzi, M., Monteiro, P. J. M. and Sposito, G. (1997) 'The alkali-silica reaction, part I: Use of the double-layer theory to explain the behavior of reaction-product gels', *ACI Materials Journal*, 94(1), pp. 10–17.
- [6] Cai, Y., Xuan, D. and Poon, C. S. (2019) 'Effects of nano-SiO₂ and glass powder on mitigating alkali-silica reaction of cement glass mortars', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 201, pp. 295–302.
- [7] Ponce, J. M. and Batic, O. R. (2006) 'Different manifestations of the alkali-silica reaction in concrete according to the reaction kinetics of the reactive aggregate', *Cement and Concrete Research*. Elsevier, 36(6), pp. 1148–1156.
- [8] Kawamura, M. and Iwahori, K. (2004) 'ASR gel composition and expansive pressure in mortars under restraint', *Cement and Concrete Composites*, 26(1), pp. 47–56.
- [9] Leger, P., Cote, P. and Tinawi, R. (1996) 'Finite element analysis of concrete due to alkali-aggregate reactions in dams', *Computers and Structures*, 60(4), pp. 601–611.
- [10] Ichikawa, T. and Kimura, T. (2012) 'Effect of Nuclear Radiation on Alkali-Silica Reaction of Concrete Effect of Nuclear Radiation on Alkali-Silica Reaction of Concrete', 3131(October 2013), pp. 37–41.
- [11] Giebson, C., Seyfarth, K. and Stark, J. (2010) 'Influence of acetate and formate-based deicers on ASR in airfield concrete pavements', *Cement and Concrete Research*, 40(4), pp. 537–545.
- [12] Munir, M. J. et al. (2016) 'a Literature Review on Alkali Silica Reactivity of Concrete in Pakistan', *Pakistan Journal of Science*, 68(1), pp. 53–62.
- [13] Lukschová, Š., Příkryl, R. and Pertold, Z. (2009) 'Petrographic identification of alkali-silica reactive aggregates in concrete from 20th century bridges', *Construction and Building Materials*, 23(2), pp. 734–741. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2008.02.020.
- [14] Dent Glasser, L. S. and Kataoka, N. (1981) 'The chemistry of "alkali-aggregate" reaction', *Cement and Concrete Research*, 11(1), pp. 1–9.
- [15] Rajabipour, F. et al. (2015) 'Alkali-silica reaction: Current understanding of the reaction mechanisms and the knowledge gaps', *Cement and Concrete Research*. Elsevier Ltd, 76, pp. 130–146.
- [16] Chatterji, S. (2005) 'Chemistry of alkali-silica reaction and testing of aggregates', *Cement and Concrete Composites*, 27(7–8), pp. 788–795.
- [17] Gholizadeh Vayghan, A., Rajabipour, F. and Rosenberger, J. L. (2016) 'Composition-rheology relationships in alkali-silica reaction gels and the impact on the Gel's deleterious behavior', *Cement and Concrete Research*. Elsevier Ltd, 83, pp. 45–56.
- [18] Bleszynski, R. F. and Thomas, M. D. a (1998) 'Microstructural Studies of Alkali-Silica Reaction in Fly Ash Concrete Immersed in Alkaline Solutions', *Advanced Cement Based Materials*, 7(2), pp. 66–78.
- [19] Leemann, A. et al. (2011) 'Alkali-Silica reaction: The Influence of calcium on silica dissolution and the formation of reaction products', *Journal of the American Ceramic Society*, 94(4), pp. 1243–1249.
- [20] Shafaatian, S. M. H. et al. (2013) 'How does fly ash mitigate alkali-silica reaction (ASR) in accelerated mortar bar test (ASTM C1567)?', *Cement and Concrete Composites*, 37(1), pp. 143–153.
- [21] Utton, C. A. et al. (2013) 'Dissolution of vitrified wastes in a high-pH calcium-rich solution', *Journal of Nuclear Materials*, 435(1–3), pp. 112–122.

- [22]Maraghechi, H. et al. (2016) 'Effect of calcium on dissolution and precipitation reactions of amorphous silica at high alkalinity', *Cement and Concrete Research*. Elsevier Ltd, 87, pp. 1–13.
- [23]Folliard, K. J. et al. (2016) 'Mitigation of alkali-silica reaction in US highway concrete', *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Construction Materials*. Thomas Telford Ltd, 169(4), pp. 215–222.
- [24]Drolet, C., Duchesne, J. and Fournier, B. (2017) 'Effect of alkali release by aggregates on alkali-silica reaction', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 157, pp. 263–276.
- [25]Thomas, M. (2011) 'The effect of supplementary cementing materials on alkali-silica reaction: A review', *Cement and Concrete Research*. Elsevier Ltd, 41(12), pp. 1224–1231.
- [26]Yazıcı, H. et al. (2019) 'Comparing the alkali-silica reaction mitigation potential of admixtures by using different accelerated test methods', *Construction and Building Materials*, 197, pp. 597–614.
- [27]Rashidian-Dezfouli, H., Afshinnia, K. and Rangaraju, P. R. (2018) 'Efficiency of Ground Glass Fiber as a cementitious material, in mitigation of alkali-silica reaction of glass aggregates in mortars and concrete', *Journal of Building Engineering*. Elsevier Ltd, 15(July 2017), pp. 171–180.
- [28]Ibrahim, S. and Meawad, A. (2018) 'Assessment of waste packaging glass bottles as supplementary cementitious materials', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 182, pp. 451–458.
- [29]Kazmi, S. M. S. et al. (2017) 'Pozzolanic reaction of sugarcane bagasse ash and its role in controlling alkali silica reaction', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 148, pp. 231–240.
- [30]Saha, A. K. et al. (2018) 'The ASR mechanism of reactive aggregates in concrete and its mitigation by fly ash: A critical review', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 171, pp. 743–758.
- [31]Guo, S., Dai, Q. and Si, R. (2019) 'Effect of calcium and lithium on alkali-silica reaction kinetics and phase development', *Cement and Concrete Research*. Elsevier, 115(October 2018), pp. 220–229.
- [32]Hargis, C. W., Juenger, M. C. G. and Monteiro, P. J. M. (2013) 'Aggregate passivation: Lithium hydroxide aggregate treatment to suppress alkali-silica reaction', *ACI Materials Journal*, 110(5), pp. 567–575.
- [33]Demir, İ. and Sevim, Ö. (2017) 'Effect of sulfate on cement mortars containing Li₂SO₄, LiNO₃, Li₂CO₃ and LiBr', *Construction and Building Materials*, 156, pp. 46–55.
- [34]Kim, T. and Olek, J. (2015) 'Modeling of early age loss of lithium ions from pore solution of cementitious systems treated with lithium nitrate', *Cement and Concrete Research*. Elsevier Ltd, 67, pp. 204–214.
- [35]Nixon, P. J. and Bollinghaus, R. (1985) 'The effect of alkali aggregate reaction on tensile and compressive strength of concrete', *Durability of building materials*, 2(3), pp. 243–248.
- [36]Jones, A. E. K. and Clark, L. A. (1998) 'The effects of ASR on the properties of concrete and the implications for assessment', *Engineering Structures*, 20(9), pp. 785–791.
- [37]Munir, M. J. et al. (2017) 'Role of test method in detection of alkali-silica reactivity of concrete aggregates', *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Construction Materials*, 171(5), pp. 203–221.
- [38]Giaccio, G. et al. (2008) 'Mechanical behavior of concretes damaged by alkali-silica reaction', *Cement and Concrete Research*, 38(7), pp. 993–1004.
- [39]Ahmed, T. et al. (2003) 'The effect of alkali reactivity on the mechanical properties of concrete', *Construction and Building Materials*, 17(2), pp. 123–144.
- [40]Islam, M. S. and Ghafoori, N. (2015) 'Relation of ASR-induced expansion and compressive strength of concrete', *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, 48(12), pp. 4055–4066.
- [41]Barbosa, R. A. et al. (2018) 'Influence of alkali-silica reaction and crack orientation on the uniaxial compressive strength of concrete cores from slab bridges', *Construction and Building Materials*. Elsevier Ltd, 176, pp. 440–451.
- [42]Yurtdas, I. et al. (2013) 'Influence of alkali silica reaction (ASR) on mechanical properties of mortar', *Construction and Building Materials*, 47, pp. 165–174.
- [43]Bektas, F. and Wang, K. (2012) 'Performance of ground clay brick in ASR-affected concrete: Effects on expansion, mechanical properties and ASR gel chemistry', *Cement and Concrete Composites*. Elsevier Ltd, 34(2), pp. 273–278.

- [44] Fournier, B. et al. (2004) 'Evaluation and Management of Concrete Structures Affected by Alkali--Silica Reaction—A Review. MTL 2004-11 (OP)', Natural Resources Canada, Ottawa.
- [45] Michael, D. A. T. et al. (2013) 'Methods for Evaluating and Treating ASR-Affected Structures: Results of Field Application and Demonstration Projects Volume II: Details of Field Applications and Analysis Final Report', II.
- [46] Thomas, M. D. a. et al. (2013) 'Methods for Evaluating and Treating ASR-Affected Structures: Results of Field Application and Demonstration Projects; Volume I: Summary of Findings and Recommendations', I, pp. 1–70.
- [47] Islam, M. S. and Ghafoori, N. (2018) 'A new approach to evaluate alkali-silica reactivity using loss in concrete stiffness', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 167, pp. 578–586.
- [48] Gautam, B. P. and Panesar, D. K. (2017) 'The effect of elevated conditioning temperature on the ASR expansion, cracking and properties of reactive Spratt aggregate concrete', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 140, pp. 310–320.
- [49] Li, Z., Afshinnia, K. and Rangaraju, P. R. (2016) 'Effect of alkali content of cement on properties of high performance cementitious mortar', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 102, pp. 631–639.
- [50] Smaoui, N. et al. (2005) 'Effects of alkali addition on the mechanical properties and durability of concrete', *Cement and Concrete Research*, 35(2), pp. 203–212.
- [51] Marzouk, H. and Langdon, S. (2003) 'The effect of alkali-aggregate reactivity on the mechanical properties of high and normal strength concrete', *Cement and Concrete Composites*, 25(4–5), pp. 549–556.
- [52] Gautam, B. P. et al. (2017) 'Effect of coarse aggregate grading on the ASR expansion and damage of concrete', *Cement and Concrete Research. Elsevier Ltd*, 95, pp. 75–83.
- [53] Allard, A. et al. (2018) 'Expansive behavior of thick concrete slabs affected by alkali-silica reaction (ASR)', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 171, pp. 421–436.
- [54] Multon, S., Seignol, J. F. and Toutlemonde, F. (2005) 'Structural behavior of concrete beams affected by alkali-silica reaction', *ACI Materials Journal*, 102(2), pp. 67–76.
- [55] Fan, S. and Hanson, J. M. (1998) 'Effect of alkali silica reaction expansion and cracking on structural behavior of reinforced concrete beams', *ACI Structural Journal*, 95(5), pp. 498–505.
- [56] Hiroi, Y. et al. (2016) 'Experimental and analytical studies on flexural behavior of post-tensioned concrete beam specimen deteriorated by alkali-silica reaction (ASR)', *15th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in Concrete*, (2).
- [57] Giannini, E. R. et al. (2018) 'Characterization of concrete affected by delayed ettringite formation using the stiffness damage test', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 162, pp. 253–264.
- [58] Sanchez, L. F. M. et al. (2015) 'Reliable quantification of AAR damage through assessment of the Damage Rating Index (DRI)', *Cement and Concrete Research. Elsevier Ltd*, 67, pp. 74–92.
- [59] Sanchez, L. F. M. et al. (2016) 'Practical use of the Stiffness Damage Test (SDT) for assessing damage in concrete infrastructure affected by alkali-silica reaction', *Construction and Building Materials. Elsevier Ltd*, 125, pp. 1178–1188.
- [60] Sanchez, L., Fournier, B. and Jolin, M. (no date) 'Critical Parameters of the Stiffness Damage Test for Assessing Concrete Damage due to Alkali-Silica Reaction', in Edited by T. Drimalas, JH Ideker and B. Fournier. *Proceedings of the 14th International Conference on Alkali-Aggregate Reactions in Concrete. Austin, Texas, USA, 2012a.*



- نمایشگاه تخصصی
- سخنرانی های عمومی
- سخنرانی های تخصصی
- معرفی طرح های بتنی برتر کشور
- تقدیر از برگزیدگان مسابقات ملی بتن و پایان نامه برتر

اولین همایش ملی سنگدانه یازدهمین کنفرانس ملی بتن هفدهمین همایش روز بتن

۱۴ و ۱۵ و ۱۶ مهرماه سال ۱۳۹۸ بزرگداشت استاد احمد حامی

First National Congress on Aggregate
11th National Conference on Concrete
17th Congress on Concrete Day



کارگاه های تخصصی

- سبک سازی در صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴، با همکاری شرکت لیکا
- پیاده سازی دانش در صنعت بتن آماده، با همکاری شرکت فهاب بتن
- تأثیر سنگدانه مصرفی بر بتن خودتراکم، با همکاری شرکت سپید شهرزاد
- بتن آماده و آب بندی سازه های بتنی، با همکاری شرکت آرا بتن اروند
- کاشنده های نفوذپذیری بتن، با همکاری شرکت سپار بتن هوشمند ایرانیان
- دوام روزه های بتن فلتنکی در هوای سرد، با همکاری شرکت شیمی ساختمان
- راهکارهای عملی افزایش دوام قطعات بتنی، با همکاری شرکت آپتوس ایران
- نقش هوازایی در بتن در تحقق چشم انداز بتن ۱۴۰۴، با همکاری شرکت همگرایان تولید
- بررسی اثر سنگدانه بر خواص دماوی و مقاومتی بتن، با همکاری گروه شرکتهای تیغاب و ایرار سن
- طراحی، تحلیل حرارتی، پایش حرارتی و کنترل کیفی بتن حجیم فونداسیون پروژه سامان فراز، با همکاری شرکت توسعه و عمران پیمان بنا
- مزایای اقتصادی، زیست محیطی، کیفی استفاده از بتن های پر مقاومت به جای بتن های معمولی در ساختمان های شهری، با همکاری شرکت البرز شیمی آسیا
- بررسی نقش سنگدانه و هوای گرم در کیفیت بتن آماده با توجه به سند چشم انداز ۱۴۰۴، با همکاری انجمن سفنی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران



چشم انداز توسعه بتن در صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴

پروژه های بتنی برتر سال ۱۳۹۷



استفاده گسترده بتن در پل پارسونز

معلق بر حوضخانه سدان جواد الله اهر

پل روی جلی بدوستان

پل رود کار آرش اصفهان - مازان

محل برگزاری همایش و کنفرانس:

تهران، بزرگراه شیخ فضل الله نوری، جنب شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان مروی، خیابان حکمت، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دفترخانه دائمی همایش و کنفرانس:

تهران - بزرگراه جلال آل احمد (شهر آرا)، خیابان آرش مهر، بلوار غربی، پلاک ۱۳، طبقه ۱

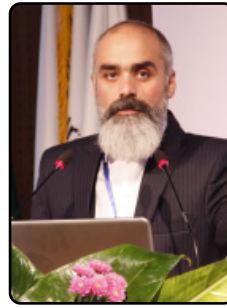
تلفن: ۸۸۲۳۰۵۸۵ - ۸۸۲۳۰۵۸۵ فاکس: ۸۸۲۳۰۰۵۹

www.concreteday.ir www.ici.ir www.apata.ir



محسن تدین
رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران

یک هفته در سال به بتن و اجزای آن پرداخته شود



موسی کلهری
دبیر همایش سنگدانه

دکتر محسن تدین، رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران نیز برگزاری سه رویداد بزرگ و مهم همایش ملی سنگدانه، کنفرانس ملی بتن و همایش روز بتن برای فعالین این صنایع را در خور علاقه شخصی و در ارتباط با بتن دانست. او گفت: هر چند هر سال به همه اجزای بتن نیز پرداخته می شود، اما امسال در روز اول به طور خاص به سنگدانه می پردازیم. او اظهار امیدواری کرد تا در آینده بتوان یک روز به هریک از سایر اجزای بتن مانند سیمان، افزودنی و الیاف و فولاد اختصاص یابد و در واقع یک هفته در سال به بتن و اجزای آن پرداخته شود. تدین ادامه داد: امسال نیز همانند هر سال علاوه بر ارائه مقالات و سخنرانی ها، کارگاه های آموزشی متعدد نیز برگزار می شود که علاقمندان بسیاری را به خود جلب می کند و باعث خواهد شد، تا هر سال بر تعداد این کارگاهها افزوده شود. رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران ادامه داد: این اقدامات هرچند اندک می نماید، اما به تدریج در طول سالیان گذشته، دانش فنی بتن و اجرای آن را ارتقاء بخشیده است. او گفت: به هر حال این پیشرفت های تدریجی نتیجه آموزش و تبادل اطلاعات بین دست اندرکاران است. دکتر تدین ادامه داد: واقعیت مهمی که نمی توان از آن چشم پوشید که وجود نمایشگاه در طی این سال ها نیز به افزایش اطلاعات علاقمندان کمک شایانی نموده است و برای بازدیدکنندگان و شرکت کنندگان در این نمایشگاه مزیت های فراوانی داشته است. او توضیح داد: همه دست اندرکاران این صنعت اعم از اساتید، دانشجویان، مهندسين مشاور، پیمانکاران، تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی، سیمان، سنگدانه، افزودنی و الیاف و ماشین آلات و تجهیزات و حتی کارفرمایان خصوصی و دولتی به نوعی بهره لازم از این مراسم و نمایشگاه ها و کارگاه های آموزشی را برده اند.

موسی کلهری، دبیر اولین همایش ملی سنگدانه و هفدهمین همایش روز بتن گفت: ارتقای دانش و آگاهی متخصصین، مهندسان و دانشجویان و حتی عموم مردم نسبت به تولید و مصرف صحیح بتن، مرهون اینگونه همایش هاست. کلهری گفت: سخنرانی های کلیدی، نمایشگاه های جانبی و کارگاه های آموزشی که همزمان با این همایش برگزار می شوند، کمک شایانی را به تبادل نظر بین دست اندرکاران و پژوهشگران این صنعت نموده است. او توضیح داد: انجمن بتن همواره سعی داشته است که با همکاری اعضای حقیقی، حقوقی و دانشجویان خود بر غنای این روز بیفزاید، تا همگان از دستاوردهای علمی، پژوهشی و صنعتی مطلع و بهره مند شوند. به این منظور امسال برای اولین بار، همایش "سنگدانه" نیز همزمان با این روز در تاریخ ۱۴ مهر برگزار می شود. او توضیح داد: برای برگزاری این همایش مطالعات و زحمات قابل توجهی انجام گرفته است. کلهری ادامه داد: در این همایش موضوعات متنوع و مهم علمی، صنفی و صنعتی طی میزگردی، مورد بحث، بررسی و پیگیری قرار خواهد گرفت. کارگاه های آموزشی در همایش ها و کنفرانس امسال، از تعدد و تنوع زیادی برخوردار هستند که علاقمندان به مباحث مختلف علمی و اجرایی از آن ها بهره خواهند بود. او از جمله پرطرفدارترین بخش های روز بتن را انتخاب و معرفی طرح های برتر بتنی عنوان کرد که مورد علاقه کارفرمایان، مهندسان مشاور و پیمانکاران است. به گفته وی طرح های منتخب امسال نیز از نظر فناوریهای اجرایی و مبنای علمی دارای نکات حایز اهمیتی هستند. او در پایان اظهار امیدواری کرد که حاضرین استفاده لازم را از این همایش ببرند و تاکید کرد که شرکت کنندگان با ارائه پیشنهادهای و راهکارهای خود در برگزاری هرچه باشکوتر این همایش موثر باشند.

میزگرد صنفی و تخصصی نقش سنگدانه در بتن

نخستین همایش ملی سنگدانه، یازدهمین کنفرانس ملی بتن و هفدهمین نمایشگاه روز بتن از ۱۴ مهرماه در مرکز تحقیقات راه و شهرسازی به مدت ۳ روز آغاز به کار کرد.

این همایش در حالی با همکاری خانه معدن ایران، انجمن شن و ماسه، انجمن بتن و مرکز تحقیقات وزارت راه و شهرسازی برگزار شد که حضور معدنی‌ها بیش از گذشته در آن پررنگ بود. در آیین افتتاح این همایش مدعوین و سخنرانان به بررسی جایگاه سنگدانه در ساختار بتن پرداختند و بر تهیه اطلس سنگدانه از سوی دست‌اندرکاران تاکید شد.

اعلام آمادگی برای تهیه اطلس سنگدانه

به گزارش صمت، محمد شکرچی‌زاده، رئیس مرکز تحقیقات، راه، مسکن و شهرسازی در ابتدای همایش ملی سنگدانه در پیامی ویدئویی عنوان کرد: در حوزه بتن به صورت سنتی به موضوع سنگدانه پرداخته شده است. درحالی‌که موضوع بتن در کشور و چالش‌های تولید سنگدانه بسیار مهم است.

شکرچی‌زاده عنوان کرد: موضوعی که در سنگدانه‌ها مهم به‌شمار می‌رود، سرطان بتن است. به این معنی که کانی‌های مضر مانند سیلیس با اسیدهای قلیایی سیمان واکنش نشان داده و موجب ترک خوردن بتن در طول زمان می‌شود. از این‌رو علاقه‌مند هستیم و اعلام آمادگی می‌کنیم که با همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت و مجموعه معادن کشور، اطلس سنگدانه را آماده کنیم.

سه‌م ۴۰ درصدی در ساختمان‌سازی

مدیر کل دفتر امور صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت در این کنفرانس عنوان کرد: شن و ماسه و بتن حدود ۴۰ درصد از مصالح ساختمانی در یک ساختمان را تشکیل می‌دهد، از این‌رو یک موضوع مهم در این حوزه به‌شمار می‌رود که باید به آن بها داده شود. سیف‌الله امیری در ادامه خاطرنشان کرد: همچنین با اشاره به اینکه محیط‌زیست معادن را بیش از حد آلاینده می‌داند، گفت: ۷ درصد آلودگی تهران به معادن شن و ماسه اختصاص دارد، این درحالی است که سهم خودرها در آلودگی هوا بیشتر است و باید برای آن چاره‌ای اندیشید. از این‌رو تعطیلی معادن به بهانه آلودگی هوا بزرگ‌ترین ضربه را به آنها خواهد زد.

وی در ادامه خاطرنشان کرد: ما به دنبال افزایش زمان پروانه بهره‌برداری معادن شن و ماسه در کشور هستیم.

«کارگروه مصالح ساختمانی» در خانه معدن

در همایش ملی سنگدانه، محمدرضا بهرامن، رئیس خانه معدن ایران نیز عنوان کرد: بتن یکی از ابزار توسعه به‌شمار می‌رود، از این‌رو باید نگاه مهندسی به این محصول در تمام زنجیره آن وجود داشته باشد. زنجیره تولید بتن از معادن آغاز می‌شود، بنابراین باید کیفیت سنگدانه را از زمان استخراج در نظر بگیریم.

وی در ادامه خاطرنشان کرد: با توجه به اهمیت بتن در ساخت‌وساز کشور می‌طلب که اطلس سنگدانه به‌زودی تهیه شود. در این اطلس باید تمام موارد کمی و کیفی سنگدانه موردتوجه قرار گیرد. برای ایجاد این اطلس نیز بهتر است کارگروهی بین انجمن بتن و سنگدانه ایجاد شود که رهبری آن را انجمن بتن ایران برعهده بگیرد و در کنار آن بخش‌های دیگر چون خانه معدن، نظام مهندسی و تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نیز حضور داشته باشند.

وی در ادامه عنوان کرد: ساختار زمین‌شناسی ایران به گونه‌ای است که کشور می‌تواند به بهترین شکل بتن باکیفیت تولید کند. رئیس خانه معدن ایران، با تاکید بر اهمیت مصالح ساختمانی عنوان کرد: ما در خانه معدن قصد داریم «کارگروه مصالح ساختمانی» را ایجاد کنیم تا این کارگروه به کیفیت مصالح ساختمانی بپردازد؛ چراکه به دلیل اشتباه‌هایی که در سال‌های گذشته در حوزه ساخت‌وساز داشته‌ایم، بسیاری از سرمایه‌های کشور را هدر داده‌ایم.

بهرامن با بیان اینکه هزینه‌های شن و ماسه سهم قابل‌توجهی در نرخ تمام‌شده ساختمان دارد، گفت: بتن برای دوره مصرف کوتاه‌مدت نیست. باید این ذهنیت را ایجاد کنیم که بتن را برای ساخت‌وسازهای با عمر بالا تهیه کنیم. خانه معدن نیز در حوزه شناخت وضعیت هر شهر و ساختار زمین‌شناسی آن می‌تواند راهنمایی‌هایی را ارائه کند.

وی با اشاره به مباحث محیط‌زیستی معدن نیز عنوان کرد: معادن شن و ماسه سهم قابل‌توجهی را در ساخت‌وساز دارند و شورای عالی معادن این دیدگاه را دنبال نمی‌کند که این معادن تعطیل شوند، اما در کل باید با محیط‌زیست همگام بود.

به دنبال کیفی‌سازی بتن

محسن تدین، رئیس هیات‌مدیره انجمن بتن ایران نیز در این همایش عنوان کرد: سنگدانه یک ماده مهم در بتن به‌شمار می‌رود و باید کیفیت آن در بتن بیش از پیش موردتوجه قرار

صنعت، معدن و تجارت احیای معادن کوچک و متوسط مطرح شده، این در حالی است که باید بر احیا و حفظ معادن شن و ماسه تاکید کرد.

حمایت نظام مهندسی

فرشید طیبی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان تهران، در این همایش عنوان کرد: در استان تهران استخراج شن و ماسه به روش سنتی انجام می‌شود. از سوی دیگر بسیاری از معادن ما ایمن نیستند. این دو مشکل از جمله چالش‌های معادن شن و ماسه به‌شمار می‌رود. از این رو در راستای رفع چالش‌های معادن شن و ماسه نیازمند تغییر نگاه بهره‌برداران معادن، خانه معدن و بدنه وزارت صنعت، معدن و تجارت هستیم.

طیبی با تاکید بر اینکه ایمنی و محیط‌زیست برعهده نظام مهندسی است، اظهار کرد: یکی از طرح‌هایی که در زمینه ایمنی بهتر و حل مشکل محیط‌زیست معادن می‌توان عنوان کرد، تجمع معادن است. در این راستا مشکلات پروانه بهره‌برداری، ایمنی و... آنها برطرف خواهد شد.

وی در پایان تصریح کرد: نظام مهندسی در تهیه اطلس سنگدانه اعلام آمادگی کرده است.

تجمع معادن شرایط خاصی دارد

سیدرضا عظیمی، مجری طرح احیا، فعال‌سازی و توسعه معادن کوچک‌مقیاس در این همایش عنوان کرد: طرح احیای معادن کوچک و متوسط در سال ۹۶ مطرح و در سال ۹۷ استان‌های نمونه آزمایشی انتخاب شد و ظرفیت‌های فلزی را بیشتر مدنظر داشت، اما در سال ۹۸ غیرفلزی‌ها را هم پوشش داد. مجری این طرح سازمان ایمن‌درو است و اجرای آن به شرکت تهیه و تولید مواد معدنی واگذار شده که در این راستا شورای هماهنگی را ایجاد کرده است.

عظیمی ادامه داد: با توجه به اهمیت شن و ماسه و پراکندگی آن در کشور و میزان اشتغالی که ایجاد کرده، باید به دنبال ایجاد بازار مناسب برای شن و ماسه بود. وی در ادامه خاطرنشان کرد: باید پلتفرم‌ها و هوشمندسازی مربوط به فرآیند تولید در دستورکار قرار گیرد تا بهینه‌سازی حمل‌ونقل و سایر موارد مانند برندسازی و تحویل در محل و استانداردسازی و... مدنظر قرار گیرد و سبب ایجاد رقابت سالم در زمینه نرخ شود. مجری طرح احیا، فعال‌سازی و توسعه معادن کوچک‌مقیاس درباره تجمع معادن نیز عنوان کرد: هر یک از پروانه‌ها موضوع‌های مربوط به خودش را دارد.

گیرد. از این رو انجمن بتن به دنبال مسائل کیفی ساخت بتن است.

تدین گفت: ما انتظار داریم با برگزاری این همایش، بر نگاه علمی به شن و ماسه تاکید شود. وی افزود: امروز در بیشتر کشورها از بتن‌های پرتراکم استفاده می‌شود و اگر در کشور امکان داشت، باید ساختمان‌ها را با بتن پرتراکم می‌ساختیم و در این راستا سنگدانه‌های باکیفیتی را تهیه می‌کردیم.

وی افزود: امروز در بسیاری از شهرهای ایران دیده می‌شود که ساخت‌وساز با بتن پمپی انجام می‌شود؛ در این روش توجه به کیفیت سنگدانه بسیار اهمیت دارد. درحالی‌که به کیفیت شن و ماسه و دانه‌بندی آن توجه بیشتری شده است.

تدین گفت: امیدواریم اگر در ۱۰ سال آینده بتن خودمترکم ساختیم، پیش از آن ۱۰ کارخانه شن و ماسه برایش ایجاد کرده و در این راستا نیز به تدریج کیفیت بتن را افزایش داده باشیم.

کیفیت بتن اولویت نخست نیست

موسی کلهری، دبیر همایش سنگدانه نیز اظهار کرد: به نقش بتن و کیفیت آن در ساخت‌وساز کشور آنچنان‌که باید توجه نشده است. از این رو انجمن بتن با همکاری انجمن شن و ماسه در یک سال گذشته تعامل برقرار کرد و تصمیم گرفته شد که نخستین همایش سنگدانه را برگزار کنیم. کلهری در ادامه خاطرنشان کرد: مشکلات بسیاری در حوزه بتن وجود دارد که موضوع کیفیت حتی به اولویت پنجم آن هم نمی‌رسد. وی تاکید کرد: امیدواریم کیفیت بتن با تاکید بر موضوع سنگدانه به عنوان یک دغدغه مطرح شود؛ چراکه ۷۰ درصد بتن را سنگدانه تشکیل می‌دهد.

اشتغال بالا در تولید شن و ماسه

محمدنبی یوسفیان، رئیس انجمن صنفی تولیدکنندگان شن و ماسه استان تهران اظهار کرد: ۹۵ درصد آسفالت را شن و ماسه تشکیل می‌دهد، از این رو بهتر است در همایش‌های سال‌های آینده سنگدانه نیز از این صنف دعوت کنیم.

یوسفیان افزود: در سال‌های گذشته شن و ماسه زیرمجموعه وزارت کشور و استانداری‌های هر استان بود، اما از سال ۹۰ زیرمجموعه وزارت صنعت، معدن و تجارت شد. در این وزارتخانه نیز به معادن ماسه و شن اهمیت داده نمی‌شود، این در حالی است که به ازای تولید هر تن شن و ماسه ۲۰ نفر ساعت اشتغال ایجاد شده است.

وی در ادامه خاطرنشان کرد: مدتی است که از سوی وزارت

ما حدود ۷۵۰۰۰ پروژه نیمه‌تمام با اعتبار حدود ۶۰۰ هزار میلیارد تومان در کشور داریم که ۲۵۰۰ پروژه آن در تهران است. کل بودجه عمرانی کشور در سال ۹۷ حدود ۶۸ هزار میلیارد تومان بوده است که نزدیک به ۷۵ درصد آن محقق شده است، یعنی چیزی حدود ۵۰ هزار میلیارد تومان. این میزان با توجه وضعیت کشور، حتماً امسال کاهش نیز خواهد یافت. با این تصویر و با فرض تحقق هر ساله این بودجه، حدود ۱۲ سال طول خواهد کشید تا پروژه‌های عمرانی نیمه‌تمام کشور پایان یابد. به شرطی که البته هیچ پروژه جدیدی تعریف نشود. یعنی ما با کمبود شدیدی در حوزه منابع، در عین تعدد و تکثر حوزه نیازها مواجهیم. یک از راه‌های برون رفت از این وضعیت، تلاش برای افزایش بهره‌وری از طریق افزایش کیفیت و طول عمر پروژه‌هاست. بخش مهمی از این بهره‌وری نیز به عهده منابع سنگدانه‌ای و معادن شن و ماسه است.

مسئله بعدی استفاده از فرآورده‌های حاصل از بازیافت نخاله‌های ساختمانی در ساخت وسازه‌های مهم و حساس است که باید شدیداً روی آن حساس بود. می‌خواهم در اینجا به بحث آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از فعالیت معادن خصوصاً در کلان‌شهرها اشاره‌ای داشته باشم. ما نیازمند یک مطالعه جامع و علمی در خصوص نقش معادن شن و ماسه در آلودگی هوای شهرها هستیم. از وزارت سمت درخواست می‌کنم در فرآیند تصمیم‌گیری مرتبط با هر صنف و گروه، تشکل‌های آن بخش را دعوت کند و مشورت بگیرد. تصمیمات خلق الساعه و دفعی اقتصاد را غیرقابل پیش‌بینی می‌کند و در این اقتصاد، سرمایه‌گذاری متصور نیست. بحث انتهایی نیز ساختار تعرفه‌هاست. تعرفه‌گذاری یکسان و سراسری برای کل کشور بدون توجه به تمایزات جغرافیایی و ساختاری خلاف رونق تولید است.



بهرام شکوری

رئیس کمیسیون معادن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی آقای دکتر بهرام شکوری رئیس کمیسیون معادن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی در نخستین همایش سنگدانه: نقش معدن و صنایع معدنی در رونق تولید، ضرورت پرداخت علمی به موضوع آلاینده‌های صنایع شن و ماسه، ترسیم و تعمیم مدل‌های

معدنکار در حقیقت مستاجر دولت است و حاکمیت این اجازه را می‌دهد که بهره‌برداری را انجام دهد. جمعیت در صورتی انجام شدنی است که تمام شرایط آن مهیا باشد و در قالب مشارکت جمعی انجام شود و تصمیم‌گیری سلیقه‌ای در آن اعمال نشود.



محمد رضا نجفی

نماینده تهران و عضو کمیسیون صنایع و معادن مجلس

مهندس محمد رضا نجفی نماینده تهران و عضو کمیسیون صنایع و معادن مجلس در نخستین همایش سنگدانه بیان کرد: کم و کیف اصلاح قانون معادن، ضرورت نیاز به هماهنگ‌کننده باکفایت و بی‌طرف، انتقاد به تعرفه‌گذاری یکسان و سراسری، کسری عظیم در بودجه عمرانی کشور، حرکت به سوی افزایش بهره‌وری و طول عمر سازه‌ها، نیاز به مطالعات علمی در خصوص نقش معادن شن و ماسه در آلودگی هوای شهرها. محمد رضا نجفی، نماینده مردم تهران در مجلس و عضو کمیسیون صنایع و معادن، با حضور در نخستین همایش سنگدانه به بیان دیدگاه‌های خود پرداخت که مروری بر آن‌ها خواهیم داشت. نجفی با اشاره به ضرورت اصلاح قانون معادن گفت در بحث قانون معادن، ما قبل از اصلاح نیازمند اجرا هستیم. بعد از اجرای کامل قانون و خصوصاً بخش‌هایی که به حقوق تولیدکنندگان مربوط است، آن وقت ما باید سراغ رفع برخی ابهامات و اصلاح در فرازهایی از قانون معادن برویم. محیط و محاط این قانون اکنون تغییر کرده است. هم فضای معادن و صنایع معدنی و هم وضعیت داخلی و بین‌المللی دچار تحولاتی شده‌اند که تغییر در قانون معادن را اجتناب‌ناپذیر کرده‌اند. در بحث قانون معادن، نکته مهمی که وجود دارد تعارض منافع است. وزارت صمت در این قانون هم متصدی امور حاکمیتی است، هم خودش بنگاه‌دار است، هم رابط و هماهنگ‌کننده است. و طبیعی است که از دل این شرایط، بخش خصوصی فعال واقعی زاییده نخواهد شد. در بحث هماهنگ‌کنندگی، با توجه به وجود ذینفعان متعدد و متعارض، لازم است که هماهنگ‌کننده‌نهایی از جامعیت، کفایت و بی‌طرفی برخوردار باشد.

اصلاح قانون معادن و رونق تولید

موفق بومی سازی مانند هیپکو، حفظ ثبات در قوانین و پیش بینی پذیری در اقتصاد شکوری، چهره شناخته شده معدنی و رئیس کمیسیون معادن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی، سخنران بعدی همایش سنگدانه بود که گزیده‌ای از صحبت‌هایش را مرور می‌کنیم. شکوری صحبت‌های خود را با مروری بر نظریه‌های توسعه آغاز کرد. سپس بر بررسی رکود حاکم بر صنایع ساختمانی و خودرو پرداخت و رکود در حوزه معادن و صنایع معدنی را نتیجه طبیعی این موضوع دانست. وی به ضرورت پرداخت علمی به موضوع آلاینده‌های صنایع شن و ماسه نیز اشاره کرد و از دانشجویان خواست تا به صورت علمی و حرفه‌ای در این حوزه پژوهش کنند و گفت: حتماً معادن شن و ماسه هم در آلودگی هوا نقش دارند اما قطعاً نقششان بیش از دیگر حوزه‌ها نیست. سوخت مصرفی خودروها، صنعت خودروسازی، حمل و نقل عمومی، موتورسیکلت‌ها و... از عوامل مهم دیگری هستند که در این حوزه تاثیرگذارترند.

رئیس کمیسیون معادن و صنایع معدنی اتاق ایران با اشاره به نام‌گذاری سال‌ها از سوی رهبر انقلاب گفت که در ۳۰ سال گذشته بیش از ۵۰ درصد نام‌گذاری‌ها در حوزه اقتصاد بوده است اما آنچه اتفاق افتاده است خلاف رونق تولید و اشتغال بوده است. در اهمیت بخش معدن همین بس که از ۸ هزار میلیارد دلار گردش مالی بخش صنعت در دنیا، بیش از ۲ هزار میلیارد آن در حوزه معدن و صنایع معدنی است. کشور ایران نیز با دارا بودن یک درصد از جمعیت دنیا، با اکتشافات سطحی صورت گرفته تا کنون، صاحب یک درصد از ذخایر معدنی دنیا است. ما با ۲۷ تریلیون دلار منابع، در رتبه پنجم دنیا از نظر ارزش منابع طبیعی قرار داریم. اگر ما به چشم‌انداز ۵۵ میلیون تن تولید فولاد در سال ۱۴۰۴ برسیم، می‌توانیم ۶۰ درصد درآمد نفتی کشور را پوشش دهیم.

البته که این چشم‌انداز الزاماتی هم دارد: توسعه بخش اکتشاف، خصوصی سازی، توجه به حوزه معادن کوچک و متوسط، ترسیم و تعمیم مدل‌های موفق بومی سازی مانند هیپکو، اصلاح نظام بانکی، ثبات در نظام ارزی و رفع اشکالات پیمان‌سپاری، حفظ ثبات در قوانین و پیش‌بینی پذیری در اقتصاد. برخی پیشنهادات را هم در این حوزه می‌توان اراده داد؛ از جمله: حل مسئله مالیات بر ارزش افزوده به طریقی که بهره‌بردار بتواند در فرآیندی بلندمدت و پس از بهره‌برداری مالیات بر ارزش افزوده را بپردازد. نکته بعدی تشویق سرمایه‌گذاران تماماً خصوصی است. اگر کسی آمد و پروژه‌ای را با ۱۰۰ درصد هزینه شخصی انجام داد، می‌توان ۸۰ درصد از

سرمایه‌گذاری او را از مالیات معاف کرد و با همان ۲۰ درصد باقیمانده هم درآمد دولت افزایش خواهد یافت؛ چرا که تسهیلاتی پرداخت نکرده است. در نهایت هم ایجاد پنجره واحد است. این‌که شما برای گرفتن مجوز یک معدن یا کارخانه باید حدود دو سال دوندگی کنید و از بیش از ۳۰ نهاد هم مجوز و مدرک بگیرید. در حالی که وزارت صمت به عنوان متولی باید مسئول این حوزه باشد.



مطالعه پتانسیل واکنش‌زایی قلیایی سیلیسی سنگدانه‌ها

علی دوستی
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

از آنجایی که سنگدانه‌ها بین ۶۰ تا ۷۵ درصد از حجم بتن را تشکیل می‌دهند، تاثیر زیادی بر خواص فیزیکی و شیمیایی بتن دارند. سنگدانه‌ها، نه تنها می‌توانند مقاومت بتن ساخته شده را تحت تاثیر قرار دهند بلکه خواص آنها به میزان زیادی بر دوام و رفتار سازه‌ای بتن تاثیرگذار است. در حقیقت، سنگدانه‌ها، کاملاً خنثی نیستند و خواص فیزیکی و شیمیایی آنها بر عملکرد بتن، مؤثر است. یکی از مشکلات مهم برخی از سنگدانه‌های موجود، احتمال واکنش‌زایی قلیایی سیلیسی بین سیلیس سنگدانه‌ها و قلیایی‌های موجود سیمان در آب حفره‌ای بتن در طول زمان است. به دلیل استفاده این سنگدانه‌ها در ساخت و سازه‌های مختلف به ویژه سازه‌های هیدرولیکی و اهمیت زیاد عدم بروز واکنش قلیایی سیلیسی بین سنگدانه و سیمان، ارزیابی دقیق این مصالح از نظر واکنش‌زایی با قلیایی‌های سیمان از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. بر همین اساس آزمون‌های مختلفی از جمله پتروگرافی سنگدانه‌ها (مطابق استاندارد ASTM C295)، آزمون تعیین پتانسیل واکنش‌زایی تسریع شده توسط منشور ملات مطابق ASTM C1260 و در نهایت آزمون منشور بتنی دراز مدت مطابق استاندارد ASTM C1293 در کنار مطالعه تاریخچه سازه‌های بتنی ساخته شده با سنگدانه مشکوک به واکنش‌زایی، از مهمترین آزمون‌ها و ابزار جهت تعیین پتانسیل واکنش‌زایی قلیایی سیلیسی می‌باشند. لازم به ذکر است که چنانچه بر اساس هر یک از آزمون‌های فوق و بدون انجام بقیه آزمون‌ها درخصوص پتانسیل واکنش‌زایی یک سنگدانه تصمیم‌گیری بعمل آید این تصمیم‌گیری همراه با درصدی ریسک خواهد بود.

ارزیابی انطباق

تولید کننده باید:

۱- تضمین انطباق سنگدانه با الزامات استاندارد ملی ۱۳۱۷۰ را انجام دهد (صدور یک گواهینامه بر مبنای نتایج بازرسی توسط شخص ثالث).
 ۲- کنترل تولیدات کارخانه - کنترل دائمی - توضیحات بیشتر در پیوست الف. ۳- بازرسی توسط شخص ثالث - توسط شخص بی طرف و شامل بازرسی اولیه، ادواری و بنا به ضرورت ویژه. ۴- گواهینامه - مرجع صدور گواهی باید نتایج بازرسی و آزمون های انجام شده را بررسی و در صورت مطابقت گواهی صادر نماید.

نشانه گذاری که شامل موارد زیر است:

۱- نام و نشانی واحد تولیدی و در صورت داشتن نشان استاندارد، بیان شماره استاندارد ۲- نام و نشانی خریدار ۳- شماره سریال و تاریخ بارنامه ۴- نوع سنگدانه بازیافتی (ریز یا درشت) ۵- میزان وزن سنگدانه ۶- انطباق با استاندارد ملی ۱۳۱۷۰ ۷- محدوده دانه بندی اسمی ۸- درج عبارت: (مصرف سنگدانه بازیافتی در بتن سازه ای ممنوع است) ۹- چگالی اسمی ۱۰- شماره وسیله نقلیه حمل کننده ۱۱- امضاء نماینده تولید کننده و خریدار ۱۲- بیان سایر توقعات بین خریدار و فروشنده
 کنترل محصولات کارخانه ای:

سازماندهی / روش های کنترل / بازرسی مواد ورودی (دپوی مواد اولیه) / مدیریت تولید / بازرسی و آزمون // مستند سازی / کنترل سنگدانه های نامنطبق / جابجایی، ذخیره سازی و آماده سازی در محیط های تولید / حمل و نقل و بسته بندی / آموزش کارکنان
 نتیجه گیری:

۱- استاندارد ملی ایران با شماره ۱۳۱۷۰ و پیوست مربوطه، استاندارد مهم و کاربردی است و بسیاری از الزامات سیستم کیفیت ISO ۱۷۰۲۵ را دارا می باشد.

۲- رعایت این استاندارد میتواند برای تولید کننده و خریدار آسودگی خاطر به همراه بیاورد.

۳- بر اساس نتایج بدست آمده از پژوهش انجام شده و در طرح اختلاط طراحی شده و بر اساس جایگزینی ۱۵٪ وزنی از مصالح بازیافتی، میزان مقاومت بتن به مقادیر مختلف بر حسب نوع مواد مصالح موجود کاهش مییابد.

۴- رعایت کنترل کیفیت در اجرای استاندارد ملی ۱۳۱۷۰ در تولید اینگونه سنگدانه ها میتواند به میزان قابل توجهی کیفیت محصول نهایی و در نتیجه محصولات بعدی حاصل از آن را ارتقاء بخشد.

۵- پژوهش های بیشتری در این زمینه نیاز است.

همچنین براساس تاکید استانداردها و آیین نامه های مطرح در این زمینه، ملاک عمل برای تایید یا رد واکنش زایی یک سنگدانه انجام آزمون دراز مدت مطابق استاندارد ASTM C1293 خواهد بود.

در ادامه چنانچه براساس آزمون های مختلف سنگدانه مصرفی مشکوک به واکنش زایی باشد و هدف استفاده از سنگدانه جهت ساخت بتن در معرض رطوبت باشد استفاده از سیمان های کم قلیا و مواد افزودنی سیمانی (پوزولان ها) از جمله بهترین راهکارهای موجود جهت پیشگیری از انبساط های خطرناک خواهند بود، بر همین اساس با استناد به روش تجویزی ارائه شده در استاندارد ASTM C1778 جهت انتخاب اقدامات پیشگیرانه از انبساط های خطرناک در سازه بتنی، می توان از یک طرف بر حسب مقدار پتانسیل و رده واکنش زایی مصالح به همراه درجه اهمیت سازه بتنی (برحسب حجم و شرایط رویارویی آن) و از طرف دیگر براساس مقدار سطح پیشگیری لازم جهت جلوگیری از رخداد واکنش قلیایی سیلیسی برای سازه مورد نظر به نوع و روش پیشگیری مطلوب (استفاده از سیمان کم قلیا، استفاده از پوزولان و یا ترکیبی از پوزولان و سیمان کم قلیا) دست یافت. شایان ذکر است که چنانچه بدون طراحی اقدامات پیشگیرانه اقدام به استفاده از سیمان کم قلیا یا پوزولان نمایم باید براساس استانداردهای ASTM C1293 یا ASTM C1567 از کنترل واکنش زایی اطمینان حاصل گردد.



سنگدانه های بازیافتی
 (استاندارد ملی - ۱۳۱۷۰)

بهزاد سعیدی رضوی
 هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

استاندارد ملی سنگدانه های بازیافتی، بسیار سیستمی و کاربردی است و میتواند برای تولید کنندگان ابزاری بسیار مناسب در تولید با کیفیت باشد. تعریف سنگدانه بازیافتی: سنگدانه حاصل از مواد معدنی که قبلاً در ساختمان سازی استفاده شده است: و به دو دسته: ۱- سنگدانه بازیافتی ریز (ماسه بازیافتی) - اندازه ذرات کوچکتر از ۷۵/۴ میلیمتر و ۲- سنگدانه بازیافتی درشت (شن بازیافتی) - اندازه ذرات بزرگتر از ۷۵/۴ میلیمتر تقسیم میشود. نکته: سنگدانه بازیافتی باید با استاندارد ملی ۳۰۲ مطابقت داشته باشد. در این استاندارد رعایت موارد زیر بسیار مهم است:

ارتقای کیفی مستلزم مقالات کاربردی است



مهدی چینی
دبیر علمی کنفرانس

مهدی چینی، دبیر یازدهمین کنفرانس ملی بتن در این همایش گفت: امروزه با پیشرفت های علمی و علاقه دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری که تعداد آن ها در حال افزایش هم می باشد، تحقیقات زیادی در سطح کشور در حال انجام است. او توضیح داد: با توجه به مساله زلزله که در حال حاضر از موضوعات روز جامعه می باشد، فعالیت های زیادی در این خصوص انجام گرفته است. در هر صورت پژوهش در زمینه بتن و سازه های بتنی ارزنده ای در کشور در حال اجراست و انتقال نتایج آن ها به کمک مقالات مناسب، بسیار ارزشمند خواهد بود. او ادامه داد: کنفرانس ملی بتن در سال های گذشته توانسته است، زمینه این انتقال تجربه و ارائه نتایج پژوهش ها را فراهم آورد. در سال جاری بیش از ۱۲۰ مقاله کامل به دست انجمن رسیده است که ۳۶ مقاله برای ارائه و ۴۳ مقاله صرفاً برای چاپ داوری گردید. او اظهار امیدواری کرد که با توجه به مشکلات پیشرو در استفاده از بتن مناسب و مطلوب، شاهد مقالات کاربردی تری در سال های آتی باشیم، تا بتوان از نتایج آن ها در راستای ارتقای کیفی بتن و سازه های بتنی در کشور بهره مند شد.



مهدی نعمتی چاری
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نگاهی اجمالی بر حفاظ های بتنی راه (نیوجرسی) در ایران، از ابتدا تا کنون

امروزه با گسترش شهرها و افزایش ارتباطات، توسعه جاده ها و راه های شهری و برون شهری از اولویت های اهداف توسعه پایدار است و ایمنی آنها نیز از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. قطعات حفاظ بتنی راه که در برخی منابع از آنها به نام قطعات نیوجرسی یاد شده است، یکی از اجزاء پرمصرف در

احداث و ایمن سازی جاده ها و راه ها می باشد که هر ساله، هزینه های زیادی صرف احداث و نوسازی و نگهداری این قطعات در کشور می شود. لذا ارتقاء کیفیت آنها می تواند باعث صرفه جویی زیادی در این هزینه ها گردد. افزایش دوام این قطعات در شرایط مختلف اقلیمی کشور، می تواند عمر مفید آنها را افزایش داده و نیاز به ترمیم و جایگزینی آنها را در دوره بهره برداری کاهش دهد.

با توجه به اینکه در گذشته، کمتر به موضوع دوام حفاظ های بتنی (نیوجرسی) پرداخته شده بود، وزارت راه و شهرسازی (در مقطعی وزارت راه و ترابری) مجبور به جایگزینی حفاظ های بتنی آسیب دیده در محورهای بین شهری و پرداخت هزینه های قابل توجه از این بابت می شد (شکل ۱). در کنار جمع آوری حفاظ های بتنی آسیب دیده، معضل دپوی این حفاظ ها و لزوم رعایت مقررات و الزامات زیست محیطی، موضوع مهم دیگر بود. به منظور بررسی وضعیت موجود، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در سال ۱۳۹۶ اقدام به بررسی حفاظ های بتنی نصب شده در دو جاده مهم و پر رفت و آمد منتهی به تهران (هراز و فیروزکوه) نمود. نتایج بررسی ها نشان دهنده حجم بالای خسارات وارده به دلیل عدم دارا بودن دوام حفاظ های بتنی بودند. نتایج بررسی های آزمایشگاهی نشان داد که نه تنها رعایت پارامترهای دوام در حفاظ های بتنی مورد توجه قرار نگرفته است بلکه حتی مقاومت فشاری بتن در برخی قطعات، کمتر از حداقل های مورد نیاز بود. در شکل ۱ و ۲، تصاویری از خرابی های موجود، نشان داده شده است. لازم به توضیح است که در مواردی عمر این حفاظ ها حتی کمتر از ۵ سال بود. ضمناً با توجه به ویژگی پیش رونده و تصاعدی بودن خسارات در طول زمان، لازم است در بازه زمانی کوتاهی تمامی این قطعات جمع آوری شده و با قطعات مناسب، جایگزین شود. اگر موضوع خرابی را برای کلیه حفاظ های بتنی در نظر بگیریم، برآورد اولیه هزینه ها حاکی از اتلاف قابل توجه منابع مالی می باشد.

بر اساس آمارهای سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای، در حال حاضر بیش از ۱۵ هزار کیلومتر از جاده های کشور نیاز به اجرای حفاظ بتنی دارد که در شرایط فعلی و با توجه به منابع مالی در دسترس، هر ساله حدود هزار کیلومتر نیوجرسی تهیه و نصب می شود. بنابراین چنانچه هزینه فعلی تهیه و اجرای یک متر طول حفاظ بتنی را حداقل ۳/۵ میلیون ریال تخمین بزنیم، بیش از ۵۲/۵ هزار میلیارد ریال هزینه اجرای حفاظ های بتنی برای ۱۵ هزار کیلومتر خواهد بود. حال اگر به جای عمر مفید حداقل ۱۵ سال برای قطعات بتنی مورد نیاز، عمر

بازرسی و صدور گواهینامه فنی برای تولیدکنندگان این حفاظ‌های بتنی اقدام نماید. تاکنون شرکت‌های متعددی مورد ارزیابی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی قرار گرفتند و به ۱۸ شرکت واجد صلاحیت فنی، گواهینامه فنی اعطاء گردید. در مسیر اعطای گواهینامه فنی، درس‌های متعددی گرفته شد که اهم آن به طور خلاصه عبارتند از:

- ۱- راه دستیابی به دوام و کارایی برای هر المان بتنی در عین اینکه ساده است، سختی‌هایی هم دارد.
- ۲- به اندازه کافی، نمی‌دانیم.
- ۳- گاهی به همه جنبه‌ها برای تولید یک محصول بتنی توجه نمی‌کنیم.
- ۴- کارخانه‌های پیش‌رو و توانمند به تعداد کافی، نداریم.

مفید حدود ۵ سال را در نظر بگیریم (با فرض تداوم وضعیت گذشته دوام حفاظ‌های بتنی)، وزارت راه و شهرسازی وزارت راه و شهرسازی بیش از ۷ هزار میلیارد ریال را در هر دوره ۵ ساله از دست خواهد داد.



شکل ۱- حفاظ بتنی آسیب‌دیده در محور هراز

در نتیجه برای یک کارخانه خوب و پیش‌رو، وجود عوامل و موارد زیر تجویز شد:

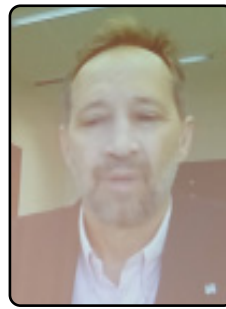
- ۱- طراحی صحیح و کارآمد یک کارخانه شامل:
 - ۱-۱- مکان یابی صحیح
 - ۲-۱- چیدمان کارآمد تجهیزات تولید و سیستم انبارداری مناسب (مواد اولیه و محصول نهایی)
 - ۲- استفاده از تجهیزات به روز و متناسب با محصول تولیدی
 - ۳- استفاده از مواد اولیه متناسب با محصول نهایی
 - ۴- استفاده از نیروی انسانی توانمند، مجرب و در خور محصول تولیدی
 - ۵- بهره‌مندی از فرمولاسیون مناسب برای تولید و به روزرسانی آن با کمک بخش تحقیق و توسعه
 - ۶- بهره‌مندی از نظام جامع تضمین کیفیت و کنترل کیفیت
 - ۷- بازاریابی مناسب و سیستم عرضه کارآمد در کنار مدیریت صحیح اقتصادی (درآمد، هزینه و سود)
 - ۸- وجود یک باور و در ادامه اراده در راستای موارد هفت‌گانه فوق
 - ۹- و شاید بابرنامه‌بودن کارفرمایان (خریداران) و پابندی آنها به تعهداتشان در کنار آگاهی به مشخصات محصول

در همین راستا سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، پیشنهادهای اولیه خود را طی نامه شماره ۱۲۴۱۸۲/۷۱ مورخ ۱۳۹۳/۱۰/۲۷ برای شورایی عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل ارسال نمود و پس از آن طبق مصوبات نشست ۱۲۴ این شورا در تاریخ ۱۳۹۴/۰۴/۱۵ و ابلاغ شماره ۲۷۹۱۱/۱۰۰/۰۲ مورخ ۱۳۹۴/۰۵/۲۵ مقام عالی وزارت، اقدامات اولیه برای پیاده‌سازی مصوبات فوق، آغاز گردید. همچنین پیرو درخواست رئیس وقت سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای طی نامه شماره ۸۸۵۷۵/۷۱ مورخ ۱۳۹۴/۰۸/۰۵، استفاده از حفاظ‌های بتنی مفصلی و لولایی طبق نقشه‌های تهیه شده در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای و توجه به کیفیت بتن مورد استفاده و سازگار با شرایط اقلیمی با ابلاغ شماره ۴۳۹۲۴/۱۱۰/۰۱ مورخ ۱۳۹۴/۰۸/۱۰ حوزه وزارتی، در کلیه سازمان‌های تابعه مرتبط با موضوع، تاکید شد. در ادامه و با عنایت به نیاز برای دستیابی به کیفیت مطلوب در فرایند تولید حفاظ‌های بتنی، لزوم ارزیابی کارخانه‌های تولید کننده حفاظ بتنی (نیوجرسی)، و اعطاء گواهینامه فنی به شرکت‌های واجد صلاحیت فنی توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، در نشست ۱۳۰ شورایی عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل در تاریخ ۱۳۹۵/۰۳/۲۴ مورد تصویب قرار گرفت و این امر با نامه شماره ۲۲۷۴۶/۱۰۰/۰۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۵/۲۰ مقام عالی وزارت به کلیه سازمان‌های تابعه و نهادهای مرتبط، ابلاغ گردید.

با عنایت به ابلاغ فوق، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، مشخصات حفاظ‌های بتنی راه و راهنمای کنترل کیفیت آنها را تدوین نمود تا بر اساس این مشخصات، نسبت به

سال ۲۰۲۰ در فرانسه برگزار می گردد. ایشان اشاره کردند که در صورت تمایل دانشجویان دکترا برای شرکت در دوره های بعدی این گردهمایی می توانند با ایشان در تماس باشند. همچنین همایش سالانه ۲۰۲۰ fib امسال در شانگهای چین برگزار می گردد.

دکتر فرناندز تاکید زیادی بر انتشارات fib داشتند. به غیر از ژورنال Structural Concrete، گزارش ها و کدهای طراحی زیادی در کتابخانه fib موجود می باشد که دسترسی به آنها برای اعضا امکان پذیر می باشد. همچنین تعدادی از گزارش ها بصورت رایگان بر روی وبسایت fib قابل دسترسی و استفاده می باشد. آدرس وبسایت fib به شرح زیر می باشد:
Fib-international.org



فعالیت های فدراسیون بین المللی بتن (FIB) در جهان

دکتر فرناندز (David Fernandez Ordonez)
دبیرکل fib (Federation for Structural Concrete)
International

در کنفرانس امسال مهمان ویژه ای از سوییس داشتیم که از طریق web در خدمتشان بودیم. امسال به عنوان سخنران کلیدی دکتر فرناندز (David Fernandez Ordonez) دبیرکل

(International Federation for Structural Concrete) fib صحبت های خودشان در مورد معرفی fib و نحوه همکاری با آن را ارائه داشتند. همانطور که می دانید fib انجمن غیردولتی است که در خصوص جنبه های تکنیکی، اقتصادی، زیباشناس و زیست محیطی سازه های بتنی در سراسر دنیا در حال تحقیق و بررسی است. در ابتدا FIB در سال ۱۹۵۲ در لندن شروع به فعالیت کرد. سپس در سال ۱۹۵۳ انجمن بتن اروپا (CEB) تاسیس شد. در سال ۱۹۶۲ دو انجمن کمیته CEB-FIB را برای تهیه دستورالعمل بتن پیش تنیده تشکیل دادند. در نهایت در سال ۱۹۹۸ دو انجمن CEB و FIB ادغام شدند و fib بوجود آمد. حضور در کارگروه های fib بصورت داوطلبانه بوده و همه محققان از سراسر دنیا می توانند در آن شرکت داشته باشند. در حال حاضر ۴۵ کشور عضو fib بوده که ایران نیز یکی از این اعضا می باشد. Fib دارای یک ژورنال به نام Concrete Structural می باشد که مقالات مختلفی در خصوص طراحی، ساخت و عملکرد سازه های بتنی چاپ می کند. Fib دارای ۱۰ کارگروه یا کمیسیون (Commission) با عنوان های: ۱- سازه های بتنی، ۲- تحلیل و طراحی، ۳- سازه های بتنی موجود، ۴- تکنولوژی بتن، ۵- آرماتورگذاری، ۶- پیش ساختگی، ۷- توسعه پایدار، ۸- دوام، ۹- نشر دانش و ۱۰- مدل های طراحی. شرکت در هر یک از این کارگروه ها آزاد بوده و افراد می توانند با تماس با دفتر fib و یا اعضای اصلی هر کارگروه، همکاری با آن را آغاز کنند.

همچنین fib دارای همایش ها و گردهمایی های سالانه ای است. یکی از این گردهمایی ها مربوط به دانشجویان مقطع دکترا می باشد که هر سال در مکانی گرد هم آمده و یافته های خود در مورد تزه های دکترای خود را به اشتراک می گذارند. گردهمایی



خیرمقدم



محسن تدین

رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران

یازدهمین کنفرانس ملی بتن، هفدهمین همایش روز بتن و اولین همایش ملی سنگدانه از طرف انجمن بتن ایران و با مشارکت انجمن علمی بتن ایران، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و انجمن تولیدکنندگان شن و ماسه استان تهران ۱۴ الی ۱۶ مهر ماه به مدت ۳ روز در سالن بزرگداشت استاد احمد حامی در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با طرح مباحث تخصصی و با نگاهی به چشم انداز بتن در صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴ برگزار شد. در آیین افتتاحیه هفدهمین همایش روز بتن که صبح امروز و با حضور جمع کثیری از فعالان صنعت بتن کشور، اساتید، دانشجویان و اعضای انجمن علمی بتن ایران برگزار شد، محسن تدین رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران ضمن معرفی اجمالی از انجمن بتن ایران و اقدامات این انجمن به منظور ساخت خانه بتن انجمن، اظهار امیدواری کرد که مباحث مطرح شده در این همایش بتواند در ارتقا و توسعه سطح دانش بتن تاثیرگذار باشد.

در سازه‌های بتنی با اهمیت بالا و مطرح در سطح جهان مورد استفاده قرار گرفته و عملکرد مطلوب در راستای تامین مشخصات مکانیکی و دوام بتن در محیط‌های آسیب‌رسان بدست آمده‌است. سابقه استفاده از این ماده در پروژه‌های داخل کشور و نیز تحقیقات دانشگاهی پیرامون این موضوعات بیانگر نیاز به تولید "سیمان آمیخته میکروسیلیسی" در مقیاس صنعتی جهت کنترل کیفیت بکارگیری و اختلاط مطلوب مواد سیمانی و معدنی می‌باشد.

در این راستا پروژه ارتباط دانشگاه با صنعت از طریق همکاری مرکز تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن دانشگاه صنعتی امیرکبیر، کارخانه صنایع فروآلیاژ ایران و کارخانه سیمان کردستان جهت تولید صنعتی سیمان آمیخته میکروسیلیسی تعریف گشته و مراحل آزمایشگاهی تحقیق بر روی محصول مذکور انجام شده‌اند. بر اساس نتایج بدست آمده از این برنامه تحقیقاتی، خواص سیمان آمیخته میکروسیلیسی با مشخصات ترکیبات حاوی میکروسیلیس بصورت اختلاط جداگانه تطابق داشته و بهبود خواص در صورت بکارگیری این محصول نسبت به سیمان پرتلند مشهود می‌باشد. از سوی دیگر سهولت استفاده و کنترل کیفیت مناسب از جمله مزایای بکارگیری میکروسیلیس در قالب سیمان آمیخته می‌باشد.

ارائه تجربیات بازسازی سازه های بتنی در مناطق زلزله زده کرمانشاه



محمد شکرچی زاده

معاون وزیر و رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زلزله کرمانشاه در شامگاه ۲۱ آبانماه سال ۱۳۹۶ در ۵ کیلومتری ازگله و در عمق ۱۸ کیلومتری با بزرگای ۷/۳ اتفاق افتاد. دستگاه شتاب نگار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی شتاب حداکثر ۰/۶۸ شتاب ثقل را در سر پل نهاب که در ۴۰ کیلومتری کانون زلزله قرار داشت ثبت کرد که البته شتاب بزرگی محسوب می‌شود. در حالی که شتاب حداکثر ثبت شده در شهر اسلام آباد غرب در ۱۰۰ کیلومتری کانون زلزله ۰/۱۶ شتاب ثقل بود. پس از وقوع زلزله در تاریخ ۲۳ آبانماه از جانب وزیر راه و شهرسازی وقت جناب آقای دکتر آخوندی ماموریت بررسی و ارزیابی دقیق آسیب دیدگی ها و خسارات



علی اکبر مضانپور

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک)

تولید سیمان پرتلند بعنوان یک فرآیند صنعتی آلاینده محیط زیست و پرمصرف در زمینه انرژی شناخته می‌شود. با توجه به استفاده گسترده سیمان پرتلند در صنعت ساخت و ساز، جایگزینی بخشی از این ماده توسط مصالح افزودنی معدنی نه تنها سبب کاهش اثرات مخرب تولید سیمان شده بلکه با افزایش دوام سازه‌های بتنی عمر مفید این ابنیه افزایش خواهد یافت. میکروسیلیس بعنوان یک ماده جایگزین سیمان بسیار فعال،

سیمانهای آمیخته دوده سیلیسی از تحقیق تا تولید

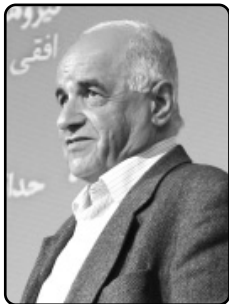
در ساختمانها به مرکز تحقیقات سپرده شد. در سخنرانی ایراد شده تجربیات مقاوم سازی پروژه های مسکن مهر در شهرهای سر پل ذهاب (شهید شیرودی) و اسلام آباد غرب (سراب) و همچنین پروژه بیمارستان امام خمینی در شهر اسلام آباد غرب مورد بحث قرار گرفت.

در پروژه شهید شیرودی در شهر سرپل ذهاب شامل ۲۴ بلوک ۷ طبقه، علاوه بر آسیب دیدگی های گسترده غیر سازه ای، به دلیل ایجاد ستون کوتاه و خرابی ناشی و تغییر مکانهای جانبی و قائم ماندگار زیاد دستور تخریب سه بلوک صادر شد. مقاومت بتن در این سه بلوک حدود ۱۲ مگاپاسکال برآورد شد. در حالی که مقاومت طراحی ۲۵ مگاپاسکال بوده است و در مورد سایر بلوک ها مقاوم سازی عمدتاً با روش اجرای دیوار برشی جدید و تعمیر ترک ستون ها با گروت اپوکسی و همچنین اجرای اجزاء غیر سازه ای بر اساس پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ انجام شد.

در سایت مسکن مهر سراب اسلام آباد غرب ۹۹ بلوک وجود داشت که ۵۴ بلوک تحویل متقاضیان شده و ۴۵ بلوک در حال ساخت بوده است. در اثر خسارات های سازه ای ناشی از زلزله از مجموع ۴۵ بلوک در حال ساخت ۲ بلوک دچار فرو ریزش شده اند و در مورد سایر بلوک ها مقاوم سازی انجام پذیرفت. ضعف های عمومی در کلیه بلوک ها شامل ضعف مقاومت بتن (در مواردی حتی حداقل ۹ مگاپاسکال در مقایسه با ۲۵ مگاپاسکال مقاومت طراحی) و ضعف خاک ساخت گاه بوده است. مقاوم سازی بلوک ها با افزودن دیوار برشی در قابهای پیرامونی و در داخل ساختمان و تقویت دیوارهای برشی باز شودار در قابهای پیرامونی انجام پذیرفت.

بیمارستان امام خمینی اسلام آباد غرب که ساختمان آن در سال ۱۳۹۰ به اتمام رسیده و در فروردین سال ۱۳۹۶ پس از اتمام سفت کاری و نازک کاری آغاز به کار نموده بود، در اثر زلزله خصوصاً در ستونهای بتنی طبقه سوم دچار آسیب دیدگی زیادی شده بود و متاسفانه مقاومت فشاری بتن در این ستون ها در حدود ۱۰ مگاپاسکال بدست آمد. علاوه بر آن مقاومت برشی نامناسب ستونها و درگیری ناکافی آنها موجب خسارت شده بود. طرح مقاوم سازی بیمارستان شامل دو بخش طرح بهسازی و ارتقاء سیستم لرزه ای سازه و طرح مقاوم سازی موضعی المانهای آسیب دیده بود و برای تقویت سازه ای از بادبندهای فلزی هشتی و اریب جدید و ژاکت فولادی استفاده شد. همچنین FRP برای تقویت ستونهایی که دارای ترکهای مویی شده اند بکار رفت.

نهایتاً نکته مهم در بررسی سازه های آسیب دیده، عدم توجه به کیفیت بتن و اجرا در اغلب سازه ها عامل اصلی خرابی بود. با این وجود بررسی اقتصادی پروژه های مقاوم سازی فوق نشان داد که هزینه های بازسازی ۲۰، ۱۸ و ۱۵ درصد نسبت به اجرای نوسازی ساختمانها به ترتیب برای مسکن مهر سرپل ذهاب، مسکن مهر و بیمارستان اسلام آباد غرب بود که توجه پذیر بودن عملیات مقاوم سازی را نشان می دهد.



علی اصغر طاهری بهبهانی
مهندسین مشاور دیناسیس

تدوین مبحث نهم مقررات ملی طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه

در این سخنرانی، جناب آقای مهندس طاهری به توضیح و تشریح مبحث نهم در ویرایش جدید پرداختند. وظایف و اهدافی که در نگارش جدید این مبحث در نظر گرفته شده بود را به شرح زیر بیان نمودند:

- ۱- سادگی و قابلیت استفاده بوسیله عموم مهندسان محاسب
- ۲- هماهنگی با آخرین تغییرات آیین نامه های بین المللی
- ۳- هماهنگی با سایر آیین نامه های ملی مانند «آیین نامه بتن ایران آبا» و موسسه استاندارد ایران (در مورد نوع میلگرد و سیم ها)
- ۴- سهولت استفاده از نرم افزارهای متداول در ایران (تشکیل کار گروه نرم افزار)
- ۵- انجام برخی پژوهش های علمی بر روی مصالح و شیوه های اجرایی در ایران
- ۶- پاسخ به سوالات فنی متعدد در رابطه با ویرایش ۱۳۹۲ مبحث نهم

این مبحث در ۲۳ فصل تهیه گردیده است که در ادامه سخنرانی، هر یک از آنها بررسی و توضیح داده شد. همچنین ۶ پیوست با عناوین زیر نیز تهیه شده است که به توضیح مختصر هر یک پرداخته شد:

- پیوست ۱- دوام بتن و آرماتور
- پیوست ۲- طراحی در برابر آتش سوزی
- پیوست ۳- روش خرابی
- پیوست ۴- جمع شدگی و خزش بتن
- پیوست ۵- روش ضرایب لنگر خمشی در دال ها
- پیوست ۶- روش طراحی ساده ساختمان های بتنی

سازمان ملی استاندارد ایران

محرم کریمی دبیر انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران بیان کردند در سال های ۹۷ و ۹۶، ۹۵ میانگین تولید سیمان کشور در هر سال ۵۵ میلیون تن بوده که از کل تولید ذکر شده ۶ میلیون تن آن صادر و ۲۰ میلیون تن آن پاکتی بوده و در حدود ۴ میلیون تن نیز در پروژه های عمران مصرف شده و باقیمانده که ۲۵ میلیون تن است تبدیل به بتن آماده گردیده و در بناهای ساخته شده مصرف شده و به اعتباری قریب ۷۲ میلیون متر مکعب بتن آماده که مبلغ فروش آن بالغ بر ۱۸۰ هزار میلیارد ریال است تولید و مصرف شده است، در صورتی که مبلغ فروش کل ۵۵ میلیون تن سیمان تولیدی ۱۱۰ هزار میلیارد ریال است و متاسفانه از طرف دستگاههای نظارتی زیربط کنترل لازم بر این حجم از بتن آماده تولیدی اعمال نمی شود. برای ارتقاء کیفیت بتن آماده ابتدا باید نیروی بازردارنده (دستگاههای نظارتی) فعال شوند تا به کیفیت مطابق با استاندارد دست یابیم، در غیر این صورت پیشرفت هایی که در علم بتن اعلام می شود فقط در حد سمینار ها و بازگویی ها باقی خواهد ماند. بنابراین شایسته است برای نظارت بر تولید، توزیع، تحویل و عمل آوری بتن آماده و اجزای مواد اولیه آن علی الخصوص سنگدانه، اقدامات مقتضی به عمل آید تا علم و عمل تواما باعث ارتقاء کیفیت بتن آماده گردد.

محرم کریمی دبیر انجمن بیان کردند برای نمونه برداری از بتن آماده استاندارد ملی ایران بشماره ۱-۳۲۰۱ تدوین و در سال ۸۸ بازنگری و ابلاغ شده که متاسفانه تا کنون نمونه گیری های انجام شده از بتن آماده مطابق استاندارد مذکور انجام نشده که این موضوع در مورد نمونه برداری سنگدانه نیز صادق است.

دبیر انجمن در ادامه بیان کرد با توجه به تشکیل کانون سراسری انجمن های صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی که دفتر آن نیز در محل انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران می باشد هماهنگی با استان ها در جهت ارتقاء کیفیت بتن آماده در سطح ملی در حال انجام است.

کریمی اضافه کرد این انجمن دارای کمیته فنی متشکل از مدیران کنترل کیفیت واحدهای تولید بتن آماده است که با تلفیق علم و عمل در جهت ارتقاء کیفیت بتن آماده نقش بسزائی دارند که ان شاءالله به زودی نتیجه مذاکرات علمی آنها به جامعه تولیدکننده بتن آماده ارائه خواهد شد.

کریمی در ادامه بیان کرد در سال جاری تعداد قابل توجهی از



محرم کریمی

دبیر انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران

عملکرد انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران

امروزه تصور صنعت احداث و پروژه های عمرانی بدون بتن عملا غیر ممکن است. حجم عظیمی از بتن مورد نیاز کشور که در استان تهران بالغ بر ۴۵۰۰۰ متر مکعب در روز است لزوم تولید آن را به صورت بتن آماده بر اساس استاندارد اجباری ملی ایران به شماره ۶۰۴۴ ناگزیر کرده است.

برای آموزش، نظارت و بازرسی در جهت استاندارد سازی و ارتقاء کیفیت بتن آماده و جلوگیری از مصرف بتن آماده غیر استاندارد و غیر مجاز، انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران اقدامات قابل توجهی به شرح ذیل انجام داده است.

۱. تشکیل بانک اطلاعاتی در مورد بتن آماده در تمامی زمینه های مربوط.

۲. برگزاری دوره ها و کارگاه های آموزشی برای مدیران کنترل کیفیت تولیدکنندگان بتن آماده، مدیران کنترل کیفیت تولیدکنندگان سیمان و همچنین آموزش رانندگان کامیون های تراک میکسر، اپراتور پمپ های ثابت و دکل و اپراتورهای بچینگ پلانت ها.

۳. اخذ مصوبه فاسد شدنی بودن بتن آماده از شورای فنی استان تهران و ابلاغ آن به سازمان های مربوط.

۴. حذف کد آیسیک مربوط به بتن آماده در وزارت صمت برای جلوگیری از صدور پروانه فعالیت بتن آماده توسط اتحادیه ها.

۵. مذاکره با تولیدکنندگان سیمان در جهت ارتقاء کیفیت سیمان.

۶. مذاکره با تولیدکنندگان شن و ماسه (سنگدانه) برای رعایت استاندارد اجباری ملی ایران به شماره ۳۰۲ و ارتقاء کیفیت سنگدانه.

۷. تشکیل کانون سراسری انجمن های صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی.

۸. حضور در جلسات کمیته علائم اداره کل استاندارد استان تهران

۹. حضور در جلسات کمیته مصالح ساختمانی و معدنی

سخنرانان هفدهمین همایش روز بتن

بتن بود، دانش بتن به طور فزاینده‌ای در صد سال گذشته هر سال رشد قابل توجهی را تجربه کرد.

در دو قرن گذشته مقاومت بتن‌های ساخته شده با مقدار معینی سیمان سال به سال رشد کرده و از همان نخستین سالهای آغاز قرن بیستم دوام بتن نیز بعنوان ویژگی بارز دیگری در کنار مقاومت بتن خود نمائی کرد، حتی بعضاً دوام بتن جایگاه بالاتری از مقاومت بتن بدست آورد. آنچه امروز به عنوان بتن توانمند شناخته می‌شود، بتنی است که در کنار داشتن رده مقاومتی بالاتر، فاکتور دوام نیز در آن پیش بینی شده و ویژگی‌های مرحله مصرف بتن اعم از کارایی، شرایط اقلیمی محل مصرف و نحوه اجرا و سطح نهایی بتن ساخته شده از جمله الزامات طراحی آن است.

دستاوردهای دانش و صنعت بتن که از نیمه دوم قرن بیستم شتاب بیشتری گرفت از جمله موفقیت‌های بزرگ در حوزه مهمترین مصالح ساختمانی بود که نسل بشر در سرتاسر عمر خود موفق به کشف و اختراع و تکمیل و بهبود زنجیره‌های تولید و مصرف آن شده است. جالب اینکه اغلب اکتشافات و نوآوری‌ها نیز توسط صنعتگران و در کارگاه‌ها و کارخانجات بتن رقم خورده است.

ورود افزودنی‌های شیمیایی و معدنی و این اواخر مواد نانو که زیر بنای بسیاری از دست آوردهای اخیر بوده در انتهای این تحولات قرار گرفته است و امروزه می‌توان گفت سیمان و بتن در یک بازه زمانی ۲۰۰ ساله توانسته به عالی‌ترین نیاز ساخت و ساز بشر پاسخ داده و بارهای سنگینی از دوش متولیان ساخت و ساز بردارد و زمینه را برای بسیاری از توسعه‌های اقتصادی و رفاه عمومی و توزیع مناسب امکانات در قالب زیر ساخت‌های اساسی فراهم نماید.

سیمان پرتلند امروزی با تاخیری ۱۰۰ ساله وارد کشور ایران شد و اگر اندک مصارف موردی سیمان در قرن نوزدهم در سفارتخانه‌های خارجی را کنار بگذاریم، مصرف عمومی سیمان از ابتدای قرن بیستم بود که در ساخت و سازهای شهری و عمرانی ایران ظهور کرد.

سرازیر شدن انبوه درآمدهای نفتی در قرن بیستم باعث شد در همه این سالها تقاضا برای مصرف سیمان همواره از تولید پیش بیافتد، شاید یکی از دلایل اینکه مصرف سیمان در کشور ما نتوانست از همان ابتدا صورت استاندارد به خود بگیرد، نامناسب و غلط بودن ساختار توزیع سیمان بود که باعث می‌شد زحمات فرآیند تولید و مصرف نیز به نتیجه مطلوب منتهی نشود. با یک حساب ساده و با عطف توجه به عمر مفید ساختمانهای ایران که کمتر از ۲۵ سال برآورد شده است، بیش

پروژه‌های استان تهران بچینگ‌های خود را تعطیل کرده و بتن آماده را از واحدهای تولیدی بتن آماده خریداری می‌نمایند که این خود نشان از شناخت بتن آماده توسط مصرف کنندگان است.

در خاتمه لازم به ذکر است که انجمن دارای آزمایشگاه همکار است که همت اصلی خود را بر امور تحقیقاتی برای ارتقاء کیفیت بتن آماده قرار داده و این انجمن اولین انجمن صنفی در کشور می‌باشد که موفق به دریافت ISO 9001 شده است.



علی اصغر کیهانی
پیشکسوت صنعت بتن و بنیانگذار
مجتمع تحقیقاتی - تولیدی ایران فریمکو و پارس لانه

بتن‌های توانمند در جهت تحقق اهداف چشم انداز ۱۴۰۴

جای بسی خوشوقتی است که نهال نوپای انجمن بتن ایران در انتهای دهه دوم تاسیس خود به درخت پر ثمری تبدیل شده و توانسته گروه‌های مختلفی از دانشجویان، اساتید، شرکت‌های تولیدی بتن، افزودنی، مهندسی مشاور و پیمانکاران را در زیر یک چتر واحد گرد هم آورد تا در جهت اهداف بزرگی که بانیان این انجمن هدف گذاری کرده بودند، شاهد رشد و اعتلای دانش و صنعت بتن در کشور باشیم.

سیمان نخستین کالای صنعتی است که برای تولید و مصرف آن استاندارد معینی تدوین شده است و در طول بیش از ۲۰۰ سال از ورود سیمان پرتلند به دنیای مصالح ساختمانی، رشد و توسعه شهرها و زیرساخت‌های بزرگ اعم از راه، پل، تونل، سد، و برج‌ها و آسمان خراش‌ها و همه مظاهر دنیای صنعتی بر پایه‌های بتن بنا شده است و بدون بتن تحولی که انسان در قرن بیستم تجربه کرد امکان پذیر نبود. بتن باعث تمرکز جمعیت انسانی در سطح شهرها شده و بسیاری از فعالیت‌های حوزه خدمات که نتیجه نهایی شهرنشینی بود و به شکل گیری بسیاری از تکنولوژی‌های دنیای صنعت و تجارت منجر شد ریشه در توانمندی بتن برای انبوه‌سازی و بلندمرتبه سازی دارد. با این حال از ابتدای ورود بتن به دنیای ساخت و ساز، ضرورت ارتقاء کیفیت فرآورده‌های بتنی مورد توجه دست اندر کاران ساخت و ساز قرار گرفت. با کشف رابطه نسبت آب به سیمان که از نقاط عطف و سرآغاز تحولات بعدی کیفی در دنیای سیمان و

سخنرانان هفدهمین همایش روز بتن

که به نظر می‌رسد مجموعه صنایع بتن و سیمان بهترین و مناسب‌ترین محل برای جذب و به کارگیری دوباره این زباله‌هاست.

دانشمندان از سالها قبل هشدارهای لازم و کافی را داده‌اند و درباره آینده زمین صدایشان بلند شده است. آنچه از خاطرات شخصی می‌توانم بدان اشاره کنم، در انتهای دهه ۷۰ شمسی و اوایل دهه ۸۰، زمانی بود که اینجانب ضرورت توجه به مسائل زیست محیطی در صنعت سیمان و بتن را در رسانه‌ها بیان می‌کردم اما از سوی هم صنف‌های خود نیز مورد شماتت قرار می‌گرفتم که آلاینده‌های تولید سیمان چه ربطی به ما دارد؟ اما ضرورت حفظ منابع خدادای در سراسر زندگی حرفه‌ای برایم اهمیتی مضاعف داشته. آنچه پیش روی جامعه مهندسی و دانشگاه و صنعتگران بخش سیمان و بتن قرار دارد، مسئولیت سنگینی است تا بتوانیم گام به گام و پا به پای دنیای توسعه یافته ضمن بهره‌مندی از حداکثر ظرفیت‌های فنی و قابلیت‌های مهندسی سیمان، هرچه می‌توانیم مقدار مصرف سیمان در واحد متر مکعب بتن را به حداقل برسانیم. در کنار این، سند جامع ۱۴۰۴ درباره ضرورت جذب و استفاده از انواع ضایعات معدنی و صنعتی در صنعت سیمان و بتن نیز لازم است باب جدیدی بگشاید.

باید در نظر داشت که عیار سیمان در بتن، حتی در صورت کاهش چند کیلوگرم، در سرجمع مصرف سیمان رقم قابل توجهی می‌شود.

ارزیابی نتایج ثبت شده از روند رو به رشد تولید و مصرف بتن‌های با رده مقاومتی بالاتر از C۳۵ در شرکت‌های متبوع اینجانب (مجمع پارس لانه) نشان می‌دهد که طی سالهای ۹۶، ۹۷ و ۹۸، ۲۰، ۲۳ و ۲۷ درصد بتن‌های تولید شده رده مقاومتی C۳۵ و بالاتر بوده است.

به نظر می‌رسد بخش مهم و قابل توجهی از دلایل عدم تحقق کامل اهداف پیش بینی شده در این سند در چهار ساله نخست، فراهم و آماده نبودن سایر بخش‌های جامعه برای حصول این دستاورد بوده است.

در فرایند تولید و انتقال و پمپاژ بتن‌های پر مقاومت، لازم است سایر دستگاه‌های اجرایی و مهندسی نیز به میزان کارخانجات تولید سیمان، شن، ماسه و بتن نسبت به این امر حساس مسئولیت داشته باشند.

دستگاه‌هایی شامل نظام مهندسی ساختمان جهت طراحی سازه‌ها بر اساس رده‌های مقاومتی C۳۵ و بالاتر، شهرداری‌ها و راهنمایی و رانندگی و ارگان‌های مشابهی که هر یک در بخشی از چرخه تولید، حمل، ترانسپورت و مصرف بتن، مستقیم و

از ۵۰ درصد سیمان تولید شده در ایران طی صد سال گذشته سر از گورستان مصالح ساختمانی در آورده‌اند.

از دهه ۷۰ شمسی به خاطر بالا رفتن بودجه‌های عمرانی در کشور ضرورت توجه به کیفیت اجرای سازه‌های بتنی اهمیت پیدا کرد. در کنار اینها، وقوع دو زلزله دلخراش رودبار و منجیل در سال ۶۹ و زلزله بم در سال ۸۲ اهمیت استاندارد سازی در ساخت و سازها را بیش از پیش مورد توجه جامعه مهندسی قرار داد.

در چنین چشم اندازی، سازمان ملی استاندارد با ضرورت و درک واقعیت‌های صنفی و صنعتی، بالاخص توانایی شرکت‌های تولید بتن آماده و شن و ماسه و سیمان، حرکت به سمت فراگیر کردن تولید و مصرف مصالح و فراورده‌های ساختمانی را در سراسر کشور در دستور کار خود قرار داد.

با ابلاغ مصوبه اجباری بودن رعایت استاندارد تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی که اتفاقاً این پیشنهاد نیز توسط یک واحد تولید بتن آماده و قطعات بتنی به هیئت وزیران ارائه شده بود (ایران فریمکو و پارس لانه) جامعه گام بزرگ دیگری در جهت ارتقا کیفیت تولید و مصرف فراورده‌های بتنی برداشت.

تغییر تکنولوژی تولید جداول بتنی از دستی به پرسی و ماشینی نیز از جمله اتفاقاتی بود که در سه دهه گذشته در جامعه ما تجربه شد و جای بسی افتخار برای شرکت‌های بتن آماده و قطعات بتنی است که در ابتدای دهه ۸۰ تنها ۳ شرکت تولید بتن آماده گواهینامه استاندارد داشت اما در حال حاضر بیش از ۸۰۰ واحد تولید قطعات بتنی و بتن آماده در سراسر کشور گواهینامه استاندارد دریافت داشته‌اند.

سند چشم انداز ۱۴۰۴ اهداف و برنامه‌هایی را در جهت تکمیل فرآیند رو به رشد دانش و صنعت و زیر ساخت‌های لازم جهت تولید و مصرف بهینه سیمان و بتن هدف گذاری کرده است که به نظر می‌رسد زیر ساخت‌های لازم جهت تحقق کلیه اهداف پیش بینی شده در این سند در حال حاضر در جامعه فراهم است.

مهمترین نکته‌ای که از جمله اهداف عالی تدوین این سند مدنظر بوده، پایدار کردن کلیه فعالیت‌های مرتبط با حوزه بتن و سیمان است.

آنچه در سالهای اخیر باعث توجه بیش از پیش جوامع صنعتی به تدوین پیوست‌های زیست محیطی گردید، آسیب پذیری کره زمین در برابر بسیاری از اقدامات صنعتی و برداشت از منابع معدنی و منابع آبی است.

افزایش جمعیت و درکنار آن بالا رفتن مقدار انرژی و کالری مصرفی و افزایش رفاه عمومی در صد سال گذشته، باعث تولید قابل توجه انواع زباله‌های شهری و صنعتی و خانگی شده است

غیرمستقیم مؤثرند.

در اغلب کشورهای توسعه یافته، شاهد آن هستیم که تراک میکسرهای حمل بتن آماده از قوانین مواد فاسد شدنی تبعیت می‌کنند و فرصتهای جابجایی سهل و آسان در سطح شهر برای آنها فراهم است. ناگفته پیداست که فرصت کاری بتن در بتن‌های پرمقاومت به مراتب حساس‌تر از بتن‌های معمولی است.

در کنار این، شرکت‌های مجری و پیمانکاران ساختمانی نیز لازم است جهت مصرف و نگهداری بتن‌های پرمقاومت اهتمام لازم داشته و آموزش تکنیسین‌ها و کارگران ماهر خود را در اولویت برنامه‌های کاری خود قرار دهند.

در حال حاضر بخش قابل توجهی از بتن‌های مصرفی در ساخت و سازهای شهری و انواع ابنیه کوچک مسکونی و تجاری اغلب توسط گروه‌های اجرایی متوسط و کوچک به کار گرفته می‌شوند و این در حالیست که مجریان سازه‌های بتنی نقش موثری در حفظ کیفیت بتن ساخته شده دارند.

در این سند چشم انداز، لازم و ضروری بود که نسبت به اجباری کردن صلاحیت مجریان نیصلاح نیز اشاره می‌شد و از طریق مجاری قانونی اقدامات مربوطه انجام می‌گرفت.

از سوی دیگر، سند چشم انداز لازم است در تعریف وظایف و ماموریت‌هایی که به سازمانهای دولتی و غیردولتی محول می‌کند، نیم‌نگاهی به اساسنامه و ظرفیت‌های قانونی این سازمانها جهت پذیرفتن این ماموریت‌ها نیز داشته باشد.

در کنار این البته لازم است که اهداف بصورت کمی و دقیق قید شوند. به نحوی که در پایان هر دوره ۴ ساله، بتوان ارزیابی دقیقی از عملکرد هر سازمان داشت. بدیهی است که تمام استانهای کشور برای حرکت به سمت تولید و مصرف بتن‌های پرمقاومت توانایی یکسانی ندارند. لذا ضرورت منطقه بندی جغرافیایی نیز مهم است.

کشور ما از لحاظ تاریخی در مقطع توسعه زیرساختهای خود قرار دارد. برای کشوری به وسعت ۱/۶ میلیون کیلومتر مربع، طول جاده‌های برون شهری، خط آهن، بنادر و سایر زیرساختهای شهری و ابنیه و ساختمانهای عمومی و مسکونی به مراتب بیش از آن چیزی نیاز است که در حال حاضر داریم موجود است. بنابراین هرگونه قدم در جهت بهبود کیفیت بتن و فرآورده‌های بتنی، حفظ سرمایه‌های ملی و بالا بردن عمر بهره‌برداری از این زیرساختهاست و امید است که در مسیر بهبود مستمر و کیفیت مصالح ساختمانی، صنعت بتن بخاطر ساختار مهندسی شده تولید و نیز وجود اساتید و کارشناسان خبره بتواند به وظایف تاریخی خود عمل نماید.



داود توکلی

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر کرد
مدیر تحقیق و توسعه شرکت‌های تیغاب و ابرارشن

نگاه واقع بینانه به توسعه پایدار در بتن با تکیه بر استانداردهای بین‌المللی

توسعه پایدار به معنی توسعه متوازن اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی است. در زمینه بتن سالهاست که مسئله توسعه پایدار مطرح شده و مورد بررسی قرار گرفته است. ولی متأسفانه در کشور آن به معنای واقعی به این موضوع پرداخته نشده است. اگر از مسائل مربوط به طرح اختلاط که بر توسعه پایدار تاثیر گذار است بگذریم در حیطه مصالح مصرفی می‌توان نگاه بازتری به این موضوع داشت. در زمینه آب مصرفی اقدامی در جهت استفاده از آب‌های جایگزین نشده است. در زمینه سیمان نیز استفاده از سیمان‌های آمیخته و اصلاح روش تولید سیمان نیز آنگونه که شایسته است انجام نگرفته است. در سنگدانه علاوه بر اینکه اقدام مثبتی صورت نگرفته است در سال‌های اخیر اقدامی بر خلاف توسعه پایدار نیز در حال تقویت است. استفاده از نخاله‌های ساختمانی با نام به اصطلاح بازیافتی در بتن کشور می‌تواند به معضل بزرگی در آینده تبدیل شود. سنگدانه بازیافتی تعریفی متفاوت با مصالح امروز استفاده شده در کشور دارد. این تفاوت هم در زمینه نوع مصالح و هم روش آماده سازی آنها است. با این وجود اگر میزان مصرف مصالح بازیافتی در اروپا که مهد بازیافت است را بررسی کنیم متوجه خواهیم شد که تنها ۸ درصد از کل سنگدانه مصرفی در اروپا برای مقاصد مختلف، از مصالح بازیافتی استاندارد است. از سوی دیگر بررسی استانداردهای جهان نشان می‌دهد که استفاده از سنگدانه ضایعاتی با شرایط بسیار سختگیرانه، غالباً برای بتن غیر سازه‌ای و آن هم با درصد جایگزینی در محدوده‌ی حداکثری ۳۰ درصد مجاز دانسته شده است. بنابراین با توجه به وضعیت صنعت بازیافت در کشور و همچنین با توجه به مضراتی که سنگدانه بازیافتی می‌تواند برای بتن داشته باشد و با نگاهی به مفهوم توسعه پایدار، استفاده از این مصالح باید کنترل شده و محدود باشد.



مرتضی زاهدی
مسئول کمیته

گزارش طرح های برتر بتنی سال ۹۸

کمیته انتخاب طرح های برتر بتنی امسال چهار طرح از بین هفت طرح ارسال شده به انجمن را انتخاب و برای معرفی در روز بتن توصیه کرد. این چهار طرح عبارتند از:

- ۱- سامانه بتنی انتقال آب از سد ازگله تا تونل سرپل ذهاب
- ۲- بهسازی روسازی بانده ۲۹ راست فرودگاه مهرآباد
- ۳- تعمیر پل آسیب دیده ماشالک
- ۴- ساختمان مصلی امام خمینی فردیس کرج

هیات داوران

هیات داوران امسال عبارت بوده اند از:

- ۱- مهندس حسین عظیمی، شرکت ساختمانی لوزان
- ۲- مهندس علی اصغر جلال زاده فرد، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس
- ۳- مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی، مهندسین مشاور دیناسیس
- ۴- مهندس محمد اسماعیل علیخانی، مهندس مشاور
- ۵- مهندس رحیم واعظی، مهندسین مشاور سانو
- ۶- دکتر علی اکبر رضانیانپور، دانشگاه امیرکبیر، انجمن بتن
- ۸- دکتر محسن تدین، دانشگاه بوعلی سینا همدان، انجمن بتن
- ۹- دکتر هرمز فامیلی، دانشگاه علم و صنعت ایران، انجمن بتن
- ۱۰- مهندس موسی کلهری، انجمن بتن ایران
- ۱۱- دکتر مرتضی زاهدی، دانشگاه علم و صنعت ایران، انجمن بتن (مسئول کمیته)

انجمن بتن ایران از این هیات نهایت قدردانی و تشکر را دارد. امید است این آقایان در سال های آینده همچنان همکاری خود را با انجمن ادامه دهند.

۱- سامانه بتنی انتقال آب از سد ازگله تا تونل سرپل ذهاب

کارفرما: شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران

مشاور: شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

پیمانکار: قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا

این پروژه در گروه طرح هائی قرار دارد که برای مهار آبهای غرب و شمال غرب کشور در دست انجام است. هدف این طرح تنظیم و انتقال آب های نا بهنگام از ناحیه سراوان به اراضی دشت های واقع در استان کرمانشاه و ایلام می باشد. طرح فعلی قطعه اول این پروژه است و ۵۰ کیلومتر طول دارد و حدود ۱۰۰/۰۰۰ هکتار از اراضی مناطق یاد شده را آبیاری می نماید.

این طرح در طول ۵۰ کیلومتر شامل تعدادی: کانال، باکس، فلوم، سد ازگله، فلوم هوائی کبله سفید، لایزکریم و جگیران و دو تونل با نام T۲ و T۳ در اطراف شهرستان سرپل ذهاب می باشد. حجم کل بتن ریزی در این طرح حدود ۶۵۶/۰۰۰ متر مکعب گزارش شده است.

در اجرای طرح از انواع بتن های: معمولی، خودتراکم، با میکروسیلیس، متخلخل، خاک سیمان و بتن های پیش ساخته با بخار بصورت قطعات جعبه ای استفاده شده است.

ساخت و کنترل بتن از انتخاب منابع مصالح گرفته تا تولید آن در سامانه ای به این گسترده گی از مشخصات بارز این پروژه است.

استفاده از روش مهندسی ارزش در بهینه کردن سازه های مختلف و کاهش هزینه ها از دیگر خصوصیات این طرح می باشد. این طرح از جمله اقدامات اساسی کشور در جهت مقابله با خشک سالی احتمالی، و توسعه کشاورزی است. هیات داوران به کلیه دست اندرکاران طرح تبریک گفته و موفقیت های بیشتری برای آنها آرزو می کند.



۲- بهسازی روسازی باند ۲۹ راست فرودگاه مهرآباد
کارفرما: شرکت فرودگاهها و ناوبری هوایی ایران
مشاور: مهندسين مشاور ايمن راه
نظارت عاليه: مركز تحقيقات راه، مسكن و شهرسازي
پيمانكار: شركت راه و ساختمان خانه گستر گيل

ساختن رویه های بتنی بجای رویه های آسفالتی سابقه ۸۰ ساله دارد. گفته می شود تعدادی از اتوبانهای آلمان قبل از جنگ جهانی دوم دارای چنین رویه هائی بوده اند. در ایران نیز در ۵۰ سال گذشته اقداماتی در این جهت بعمل آورده شده، ولی همگی جنبه آزمایش داشته و علاوه بر آن ارزان بودن قیر که از فرآورده های نفتی است، استفاده از این رویه ها را از چرخه اقتصادی خارج کرده است. اینک مدتی است کاربرد این رویه ها در کشور در دستورکار قرار گرفته و تاکنون یکی از باندهای فرودگاه تبریز و نیز باند ۲۹ راست فرودگاه مهرآباد تهران با استفاده از این رویه ها بهسازی شده اند. در حال حاضر اتوبان اصفهان شیراز و نیز قسمتی از آزاد راه تهران چالوس در دست اجراست.

طرح فعلی مربوط به باند ۲۹ راست فرودگاه مهرآباد تهران است. این باند ۴۰۰۰ متر طول، ۴۵ متر عرض دارد و دو شانه ۷/۵ متر آن بتنی است. باند دارای ۱۶ تاکسیوی ارتباطی با عرض ۳۰ متر است. ضخامت لایه بتنی باند ۳۸ سانتیمتر گزارش شده است. این رویه بر روی یک لایه اساس ۲۵ سانتیمتری مشتمل بر دو لایه ۱۲ و ۱۳ سانتیمتری تثبیت شده با سیمان تکیه دارد. استفاده از رویه های بتنی از دشواری های خاصی برخوردار است. رویه در تابستان در معرض تابش مستقیم آفتاب و در زمستان در معرض شدید هوا قرار می گیرد و طبعاً باید به لحاظ دوام بتن مورد مطالعات خاص قرار گیرد. بدین علت انتخاب مصالح، طرح مخلوط مناسب، همچنین فاصله درزها انبساط و داول گذاری نیاز به دقت های ویژه دارد.

در طرح فعلی، فاصله درزهای طولی و عرضی ۵ متر در نظر گرفته شده و داولها به قطر ۳۰ میلیمتر و طول ۵۱۰ میلیمترند و با فاصله ۲۸۰ میلیمتر از یکدیگر اجرا شده اند. و اما دشواری اصلی این رویه ها نحوه اجرای آنهاست. بتن ریزی و تراکم کردن بتن باید بصورت سراسری و با سرعت یکنواخت انجام شود. در این طرح روزانه ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر بتن ریزی بطور پیوسته انجام شده است.

باند فرودگاه مهرآباد دو سال است مورد بهره برداری قرار گرفته و تاکنون کمبودی در آن مشاهده نشده است. هیات داوران استفاده از این رویه ها در فرودگاه مهرآباد را بفال نیک گرفته و برای دست اندرکاران طرح آرزوی موفقیت های بیشتری می نماید.



۳- تعمیر پل آسیب دیده ماشالک

کارفرما: اداره کل راهداری و حمل و نقل جاده ای استان مازندران

مشاور: مهندسين مشاور هگزا

پیمانکار: شرکت روبن سازه

ابنیه بتنی و تاسیسات زیر بنائی کشور بتدریج عمرشان به حدی می رسد که بهسازی در آنها ضروری می گردد. پل ماشالک در کمربندی نوشهر در استان مازندران در حدود ۲۵ سال عمر دارد و نزدیک به این مرز است، ولی بهسازی امروز آن بخاطر طول عمر نیست و در جریان سیل سال ۱۳۹۷ آسیب دیده است. پل دارای دو دهانه ۳۱ متری است که با سیستم صندوقه ای پیش ساخته به روش طره متعادل ساخته شده است. ارتفاع صندوقه ها ۲/۴ متر و طول آنها ۲/۰ متر است. در جریان سیل یکی از دهانه ها شکسته و واژگون شده و به یکی از کوله ها آسیب زیادی وارد شده است. این آسیب در اثر برداشت های بی رویه شن و ماسه از بستر رودخانه و عدم اصلاح آن گزارش شده است.

تعمیر و بهسازی این پل از کارهای کوچک مهندسين مشاور هگزا است. ولی از آنجا که روش خاصی در طرح و اجرای آن بکار برده شده، برای معرفی در روز بتن انتخاب گردیده است.

برای تعمیر و بهسازی پل سه گزینه مطالعه گردیده است این سه گزینه عبارتند از:

۱- احداث کوله جدید و بخش تخریب شده عرشه با قالب بخش های سالم و پیش تنیدگی از خارج برای اتصال دو بخش به یکدیگر،
۲- احداث یک پایه جدید در محل شکستگی عرشه و تبدیل پل به یک پل سه دهانه و احداث بخش تخریب شده عرشه با بتن آرمه و با قالبی متفاوت با سایر بخش های عرشه،

۳- احداث کوله جدید و بخش تخریب شده عرشه با قالب بخش های سالم و استفاده از کوپکر استرنند برای توسعه کابل های سالم و بعبارت دیگر، احیای وضعیت قبلی پل.

از بین این سه، گزینه سوم انتخاب شده و فرآیند طراحی و سپس اجرا براساس آن انجام شده است. در این انتخاب حفظ ظاهر پل و زمان اجرای آن، که در کمر بندی نوشهر از اهمیت زیادی برخوردار است، دخالت داشته است. شرح جزئیات اجرائی در این گزارش مختصر نمی گنجد و همین اندازه بسنده می شود که کار جالب و پرچالشی انجام شده است.

هیات داوران به کلیه دست اندرکاران طرح تبریک می گوید و موفقیت های بیشتری برای آنها آرزو می کند.



۴- ساختمان مصلی امام خمینی فردیس کرج

کارفرما: هیات امنای مصلی فردیس

مشاور: شرکت مهستان نقش جهان

طراح سازه: دکتر مرتضی اسکندری قادی

مدیریت پیمان: شرکت پایاب ساخت ماندگار

پیمانکاران: شرکت قالب گستر کوثر شرکت آپتوس ایران

ساختمان مصلی فردیس کرج از دو سازه مجزا ولی در داخل یکدیگر ساخته شده است. این دو سازه تنها در شالوده ها مشترک اند و در سایر قسمتها بایک درز انقطاع، که برای ملاحظات زلزله در نظر گرفته شده، از یکدیگر جدا می شوند. عرض درز انقطاع ۱۲ سانتیمتر است.

سازه خارجی، گنبدی شکل با قطر قاعده ۷۰ متر و با سیستم تیر دال است. تیرها قوسی شکل و با مقطع متغیرند. ارتفاع تیرها بین ۱۳۰ تا ۳۵ سانتیمتر و با عرض ۷۰ سانتیمتر است. ضخامت دال ۲۰ سانتیمتر است. تیرها متقاطع اند و در پیرامون دایره ای به قطر ۴ متر در تاج گنبد جمع می شوند. خیز گنبد ۶/۲۵ متر است (تراز پای گنبد ۷/۷۵+ و تراز راس آن در ۱۴/۰+ تثبیت شده است.) این خیز برای دهانه ۷۰ متر قدری کوچک است و این یکی از مشخصات این سازه می باشد.

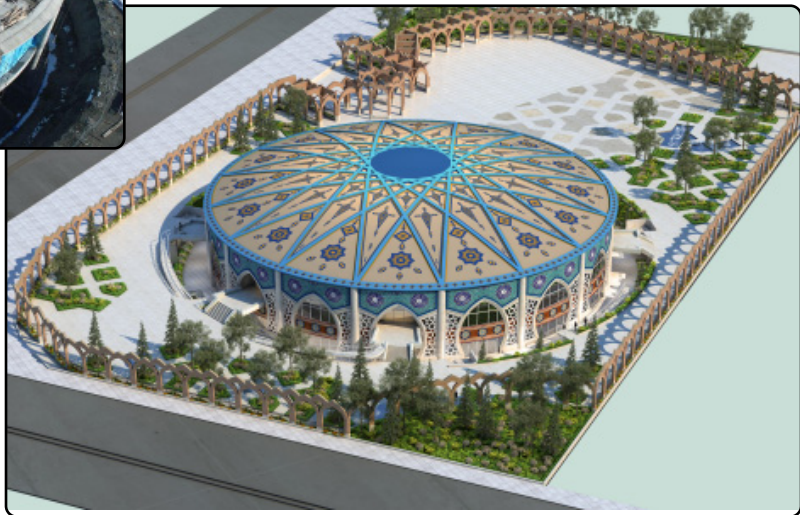
گنبد بر روی ۱۶ ستون با مقطع دایره ای با قطر ۱۴۰ سانتیمتر و ارتفاع ۱۴/۳۰ متر (تراز روی شالوده ۶/۶۰- است) تکیه دارد. انتهای ستونها با یک تیر پیرامونی با مقطع ۷۰×۱۲۵ سانتیمتر به یکدیگر بسته شده اند. تیر پیرامونی دیگری با ابعاد ۷۰×۱۱۰ وسط ستونها را به یکدیگر می بندد که سختی سازه را در برابر تغییر شکلهای جانبی افزایش می دهد.

سازه داخلی، یک سازه معمولی تیر ستونی با سیستم سقف تیر دال است. سقف بر روی ۵۲ ستون تکیه دارد. تراز سقف هم سطح با زمین در ۰/۰۰ متر تثبیت شده است. کف این سقف جایگاه نمازگزاران است. زیر این سقف (زیرزمین) به فضای فرهنگی شامل سالن مراسم و کتابخانه و سرویس ها اختصاص داده شده است.

بتن ها همگی از نوع بتن خودتراکم با مقاومت ۳۰ مگاپاسکال اند. در بخش هایی از بتن سازه خارجی الیاف شیشه ای و الیاف فولادی بکار برده شده است. در ساخت بتن ها و آرماتورگذاری دقت فوق العاده ای بکار برده شده است.

این ساختمان با معماری خاص خود، جزئیات پوشش گنبد و نیز شکل نماهای در نظر گرفته شده برای آن از بناهای شاخص شهرستان کرج و استان البرز خواهد شد.

هیات داوران ابتکار عمل طراحان در معماری و سازه بنا و نیز اجراکنندگان بخش های مختلف آن را ارج نهاده و برای آنها آروزی موفقیت بیشتری دارد.



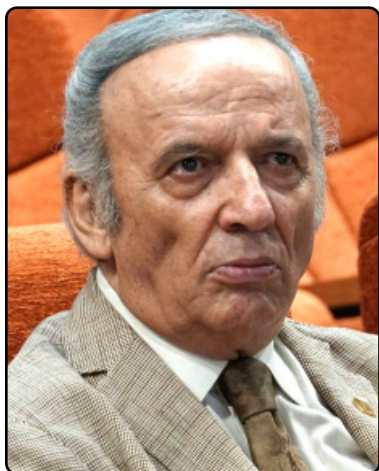
معرفی و تقدیر از حامیان برتر

علی اکبر مقیمی آذری



آقای مهندس علی اکبر مقیمی آذری متولد ۱۳۱۴ فارغ التحصیل ۱۳۳۷ خورشیدی با درجه فوق لیسانس در رشته راه و ساختمان از دانشکده فنی دانشگاه تهران - رئیس هیات مدیره شرکت ساختمانی ژیان - دارنده بالاترین پایه پیمانکاری در رشته آب - راه و ترابری - تاسیسات و تجهیزات - کاوشهای زمینی و بیش از ۸۰ لوح تقدیر، مدال و تندیس با انجام بیش از یکصد پروژه ملی و آوردن تکنولوژی بتن غلطکی به ایران و انجام آن برای اولین بار در سد جگین در منطقه بشاگرد هرمزگان و سد زاوه در سمنان و تشکیل کلاسهای آموزشی توسط کارشناسان خارجی برای آموزش اجرای بتن غلطکی در ایران به سایر شرکت های همکار به هزینه شرکت خود و دریافت لوح های تقدیر از انجمن بتن در سالهای مختلف برای بتن های برتر در پروژه های مختلف، دارنده مدال طلای بین المللی از ژنو، ثبت اختراع "انتقال سریع بتن" در اداره ثبت اختراعات و داشتن رکورد بتن ریزی ۱۲۱ هزار متر مکعب در یک ماه در سد زاوه، جزء چهره نقش آفرین صنعت سازی، چهره ماندگار راهسازی، دریافت لوح تقدیر با عنوان مرد برجسته پیشکسوت بتن در سال ۱۳۸۸ از انجمن بتن و دریافت لوح، تندیس در اسفند ۱۳۹۷ از کانون فارغ التحصیلان دانشکده فنی به عنوان مهندس برجسته دانشگاه تهران و چندین ده لوح دیگر توانسته برگی درخشان در کارنامه خود به یادگار بگذارد.

مسعود هنرمند



در سال ۱۳۲۴ خورشیدی در تهران در خانواده صنعتگر متولد شد. پدرش از پیشکسوتان صنعت مصالح ساختمانی بود و از این لحاظ در کودکی با بتن و سیمان به عنوان یک موجود خو گرفت. در حین تحصیلات به طور علمی و عملی با بتن و سیمان آشنا و در بدو امر به علت عدم کادر فنی راسا اقدام به آموزش کادر فنی نمود.

در دهه ۵۰ با همکاری متخصصان خارجی در امر ساخت و ساز صنایع مختلف در خدمت پروژه های صنعتی بوده است. با همکاری با شرکتهای بزرگ خارجی و مشارکت در کلاسهای تخصصی برون مرزی و همکاری مستمر با کادر فنی صنایع بزرگ مواد شیمیایی به عنوان کارشناس توسط این شرکتهای برای به کارگیری محصولات تولید خود به پروژه های بزرگ خارجی معرفی می گردید در چند دهه اخیر با پشتکار فراوان توانست در امر تولید فعالیت مستمر داشته به طوری که در حال حاضر تولیدکننده یکی از برندهای معروف کشور می باشد در این راستا توانسته به افتخارات ذیل دست یابد.

- حامی انجمن بتن ایران از بدو تاسیس تاکنون
- حامی تعاونی چسب از بدو تاسیس تاکنون
- حامی انجمن تولیدکنندگان مواد شیمیایی ساختمان از بدو تاسیس تاکنون
- پیشکسوت صنعت مواد شیمیایی ساختمان در سال ۱۳۹۶
- کارآفرین نمونه استان البرز در سال ۱۳۹۴
- چهره برجسته صنعت معدن و تجارت در سال ۱۳۹۸
- چهره نمونه بزرگان صنعت شیمیایی کشور در سال ۱۳۸۲
- واحد نمونه استاندارد از سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۰
- ۷ سال پیاپی چهره برگزیده همایش رضایتمندی مشتری در سال ۱۳۹۱
- صادرکننده مواد شیمیایی ساختمان در استان البرز بود.

علی اصغر کیهانی

بنیانگذار مجتمع‌های تولیدی تحقیقاتی ایران فریمکو، پارس لانه و اسکلت بتنی ایران یکی از پایه‌گذاران صنعت نوین بتن در ایران است که نقش چشمگیری در ارتقاء کیفیت بتن و قطعات بتنی کشور داشته. ایشان حضور فعالی در رسانه‌های جمعی با رویکرد توجه جامعه به اهمیت و جایگاه بتن در ساخت و سازها و ضرورت رعایت استانداردهای بتن داشته است.

طرح پیشنهادی ایشان با عنوان اصلاح الگوی تولید، توزیع و مصرف سیمان و بتن به عنوان طرح نخست از سوی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن انتخاب و مبنای ابلاغ مصوبه هیئت وزیران با عنوان رعایت استانداردهای اجباری تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی در سال ۱۳۸۴ در سراسر کشور شد. این مصوبه هیئت وزیران زمینه را برای ارتقاء کیفی مصالح ساختمانی در کشور فراهم کرد.

گزارش دهمین دوره مسابقات بتن ویژه اعضای حقوقی

امتیازدهی به شرکت کنندگان جلسه توجیهی با داوران مسابقات، در ۶ شهریور ماه تشکیل شد.

مسابقات حقوقی در دو بخش ساخت و آزمون فیزیکی با حضور مجموعاً ۱۸ تیم در هر دو گرایش برگزار شد که پس از امتیاز دهی بر اساس شاخص‌های مذکور و ارزیابی و بررسی نتایج رتبه بندی و مقام‌های کسب شده مشخص گردید.

در آخر به عنوان دبیر علمی دهمین دوره مسابقات بتن ویژه اعضای حقوقی انجمن بتن ایران بر خود واجب می‌دانم از همه افرادی که در برگزاری این دوره از مسابقات ما را یاری نمودند از جمله اساتید، هیئت تدوین آیین نامه مسابقات، هیئت داوران، همکاران موسسه شهید رجایی، اعضای کمیته اجرایی و کمیته برگزاری مسابقات، پژوهشگران و دست‌اندرکاران این عرصه کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.



شایان ابی‌زاده
دبیر علمی مسابقات حقوقی

خداوند متعال را شاکریم امسال نیز توفیق عنایت فرمود دهمین دوره مسابقات بتن ویژه اعضای حقوقی انجمن بتن ایران با مشارکت شرکت‌های دست‌اندرکار در صنعت بتن برگزار گردد.

در راستای ارتقاء و اعتلای سطح علمی، پژوهشی و تحقیقاتی در زمینه بتن بر آن شدیم تغییراتی در مسابقات بتن ویژه اعضای حقوقی انجام شود و پس از بحث و بررسی در جلسات متعدد راهبردی انجمن و با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی و زیست محیطی و زلزله‌های اخیر کشور و همچنین سند جامع چشم‌انداز ۱۴۰۴، آیین نامه مسابقات در ۲ گرایش بتن خودتراکم هدفمند و بتن سبک هدفمند لیکا با رویکرد اقتصادی و توسعه پایدار تدوین گردید.

در مسابقات امسال شاخص‌های بتن تازه، خواص مکانیکی، دوام، گزارش طرح مخلوط و شاخص هزینه جهت ارزیابی و رتبه بندی تیم‌های شرکت‌کننده مدنظر قرار گرفته شد و برای تبیین و مرور فنی آیین نامه‌های جدید و یکسان‌سازی

نتایج دهمین دوره مسابقات ملی بتن ویژه اعضای حقوقی انجمن بتن ایران سال ۱۳۹۸

مسابقه بتن خود تراکم هدفمند با رویکرد اقتصادی و توسعه پایدار

مقام اول: امین بتن قرن

نام اعضاء: حسن خاکسار مشکنانی، محمد عربی، مصطفی عامری و زهرا فروش نیا

مقام دوم: بتون آزادگان جنوب

نام اعضاء: سهند مردی، احمد حاجی زاده و شادناز حاجی زاده



بهتاش امیری

دبیر هفدهمین دوره مسابقات دانشجویی

هفدهمین دوره مسابقات ملی دانشجویی روز بتن

باردیگر توفیق خدمت حاصل گردید تا با برگزاری هفدهمین دوره مسابقات دانشجویی روز بتن در خدمت دانشجویان و اساتید میهن عزیزمان باشیم. سهم بسزایی در پیشبرد دانش بتن به عنوان پرمصرف ترین مصالح مصرفی در دنیای امروزی داشته باشیم.

دانشجویان و شرکت کنندگان سابق امروزه مدیران و اساتید با تجربه ای هستند که انجمن بتن به خود می بالد که روزی در این مسابقات شرکت نموده اند و مانند باغبانی که به ثمره خود فکر و لذت می برد، انجمن هم از جایگاه امروز آنها، کمال لذت می برد.

امسال انجمن کمافی سابق انجمن با تغییرات اساسی آیین نامه های گذشته و نگارش آیین نامه برای یک گرایش جدید سعی در شکوفایی هر چه بیشتر ایده های نو نموده است. در آخر برخورد واجب می دانم از پرسنل و اساتید زحمت کش دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج که برای دومین بار میزبان این مسابقات می باشند و همچنین موسسه شهید رجایی که ما را در برگزاری هر چه باشکوهتر مسابقات علمی بتن ویژه اعضای حقوقی انجمن یاری نموده اند، صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

در مسابقات امسال ۲۸۴ نفر در قالب ۸۱ تیم از ۵۶ دانشگاه در شش گرایش شرکت نموده اند و از تیم های برگزیده و همچنین "از تمامی شرکت کنندگان در دو گرایش عکاسی و بتن و هنر در مراسم اختتامیه همایش روز بتن ۱۶ مهرماه، بزرگداشت استاد احمد حامی تقدیر به عمل آمد. که در ادامه گزارش نتایج هفدهمین دوره مسابقات ملی بتن اشاره می گردد.

مقام سوم: آپتوس ایران

نام اعضا: سعید بزرگمهرنیا، حمید رضا اصغری، عرفان کمالی و محمدرضا گشانی
مسابقه بتن سبک هدفمند با رویکرد اقتصادی و توسعه پایدار

مقام اول: بتون آزادگان جنوب

نام اعضا: جواد چگینی، مهیار جلیلیان، امین عظیمی و هانیه سادات شمس دولت آبادی

مقام دوم: چهل چشمه

نام اعضا: مریم شیرشاهی، سوران محمودپور، محمد رحیمی و سبحان رباط میلی

مقام سوم: آپتوس ایران

نام اعضا: سعید بزرگمهرنیا، حمید رضا اصغری، عرفان کمالی و محسن طالبی



نتایج هفدهمین دور مسابقات دانشجویی روز بتن - سال ۱۳۹۸

مسابقه بتن سبک

مقام اول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد
استاد راهنما: مهندس حامد قدیمی کرهرودی
نام اعضا: سوران محمودپور، فردین بایزیدی
مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
استاد راهنما: مهندس حامد قدیمی کرهرودی
نام اعضا: محمد رحیمی، علی رباط میلی، محسن گشادروثی
مقام سوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوکان
استاد راهنما: دکتر هیوا ملائی
نام اعضا: بهنام بیگ، عبدالرحمان عبدالله پور، سیدسیاوش حسینی

مسابقه سازه محافظ تخم مرغ EPD

مقام اول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس
استاد راهنما: دکتر پرویز عبادی
نام اعضا: مهدی خاوری، بهنام آذریان، مهدی شانه ای
مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
استاد راهنما: دکتر شهریار طاووسی
نام اعضا: محمد گیوه کش مقدم، الهه برزگری فیروز سالاری، سارا چراغی، نسترن رحمان زاده کبیر
مقام سوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد
استاد راهنما: دکتر محمدعلی دشتی رحمت آبادی
نام اعضا: میلاد زینلی زاده، بهنام بامسی

مسابقه تیر سبک خمشی

مقام اول: دانشگاه اراک
استاد راهنما: مهندس ایمان میرزایی مقدم
نام اعضا: سجاد جهانشاهی فر، حمید رضا شهرجردی، سیاوش انسی، فاطمه سادات میرغضنفری
مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
استاد راهنما: دکتر رضا جمالپور
نام اعضا: علی فروتن رنکیانی، فاطمه آجرلو، بهار جلالی، مریم سادات حسینی
مقام سوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق
استاد راهنما: دکتر اسداله رنجبر کرکانکی
نام اعضا: امین زمانیان، مهدی سلیمانی، نوژان شیخ کاظمی، آرش دشتی

مسابقه بتن پرمقاومت

مقام اول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
استاد راهنما: مهندس حامد قدیمی کرهرودی
نام اعضا: محمد رحیمی، محسن گشادروثی، علی رباط میلی
مقام دوم: دانشگاه آزاد واحد مهاباد
استاد راهنما: مهندس حامد قدیمی کرهرودی
نام اعضا: سوران محمود پور، فردین بایزیدی، ابراهیم تمرزاده، سیاوش حاجی زاده
مقام سوم: دانشگاه تهران
استاد راهنما: دکتر محمد شکرچی زاده
نام اعضا: پیمان خدابنده، مهدی ملکی کهکی، عطا عبدالله پور، نیما عباس مرام کندولی

مسابقه بتن و هنر

شایسته تقدیر:
- آقایان افشین طاهری، صادق فرخی، امین اکبری و عبدالغنی طاهری
- خانم مریم شیرشاهی، سوران محمودپور
- خانم حانیه شهبازی منشادی

مسابقه عکاسی

شایسته تقدیر:
آقایان افشین طاهری، پدram محمدقاسمی، علی خلیلی فرد و خانمها فاطمه کماری، ساجده اسلامی مهدی آبادی



قطعه‌نامه اولین همایش ملی سنگدانه ،

هفدهمین همایش روز بتن و یازدهمین کنفرانس ملی بتن ۱۳۹۸

۱- سنگدانه یکی از مهم ترین اجزای بتن است و لازم به نظر می رسد برای ایجاد توسعه پایدار، ضمن ایجاد تسهیلات برای تولید سنگدانه به مسائل زیست محیطی و اقتصادی و اجتماعی آن توجه کرد.

۲- توجه به برداشت سنگدانه از مخلوط های کوهی و سنگهای کوه می تواند به کاهش برداشت از منابع رودخانه ای و نهشته های موجود کمک کند اما در این رابطه باید به استعدادهای مناطق مختلف توجه کرد. برای مثال سنگهای کوههای اطراف تهران جای مصالح مناسبی برای بتن نیست در حالی که نهشته های رسوبی جنوب تهران از کمیت مناسب و کیفیت قابل قبول برخوردار است.

۳- افزایش فاصله حمل سنگدانه و برداشت از منابع دور از شهرها به نوبه خود می تواند مزاحمت هایی را بوجود آورد و محیط زیست را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین توصیه می شود در این رابطه با احتیاط عمل گردد.

۴- با توجه به اینکه برخی آزمایش های سنگدانه های بتن، طولانی مدت است و امکان انجام آنها در پروژه ها معمولاً وجود ندارد. همگان بر ضرورت اطلس سنگدانه را در ایران تاکید داشتند.

۵- توصیه شد تا برای تسهیل در تهیه اطلس سنگدانه کارگروهی از نمایندگان مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، انجمن بتن ایران، انجمن علمی بتن، خانه معدن، انجمن صنفی شن و ماسه و سازمان زمین شناسی و برخی متخصصین و مراکز علمی تشکیل گردد و برای اجرایی کردن آن تصمیم گیری شود.

۶- با همکاری انجمن بتن، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و انجمن صنفی شن و ماسه، استانداردهای سنگدانه برونرسانی شود و برای سنگدانه های بتن های خاص مانند پمپی، خودتراکم و غلتکی و غیره، استانداردهای جدید تدوین گردد.

۷- لازم است با کنترل های بیشتر و تدوین ضوابط خاص، از تولید و مصرف بی رویه و غیر مجاز مصالح گودبرداریها و نخاله های ساختمانی جلوگیری شود و این مصالح در ملات ها و بتن های خاص با درصد مجاز استفاده گردد. بهرحال باید اذعان کرد که استفاده از سنگدانه های بازیافتی یک ضرورت برای توسعه پایدار است.

۸- توصیه می شود سازمان استاندارد از طریق آزمایشگاههای همکار و با کمک انجمن های تخصصی بتن آماده، شن و ماسه و سیمان، امکانات کنترل طبق استاندارد های مربوطه را فراهم کند تا برای مصرف کنندگان این مواد و مصالح، مشکلاتی ایجاد نشود.

۹- تولید و مصرف سیمانهای آمیخته و باکیفیت و منطبق بر استانداردها در کشور اکیداً توصیه می گردد. افزایش دوام و ایجاد توسعه پایدار و آلودگی کمتر، نتیجه این امر است.

۱۰- استفاده از سیمانهای آمیخته کماکان مورد تاکید قرار می گیرد. با توجه به لزوم ساخت صنعتی سیمان پرتلند دوده سلیس دار، مشکلات ساخت و تولید بتن های حاوی دوده سلیس به شدت کاهش می یابد و امید است با استقبال از این نوع سیمان، تولید آن در کارخانه های سیمان جنوب کشور نیز در دستور کار قرار گیرد تا با سهولت بیشتر، دوام بتن ها در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان تامین شود.

۱۱- در تدوین مقررات ملی ساختمان و آئین نامه بتن ایران علاوه بر بروزرسانی آنها باید شرایط محیطی کشور و توسعه پایدار مورد توجه قرار داشته باشد. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه در این راستا زحمات زیادی کشیده اند که در سال جاری منتشر می شود و بدینوسیله از آنان تشکر و قدردانی می شود.

۱۲- برای رسیدن به اهداف چشم انداز بتن ۱۴۰۴ بهره گیری از دانش فنی و استفاده از سیمانهای مناسب و سنگدانه های مطلوب و افزودنی های مختلف ضرورت دارد و تامین و بکارگیری تجهیزات مناسب و بروز نیز برای تولید این بتن ها ضروری است و باید در تامین آنها تسهیلات لازم فراهم گردد.

۱۳- با توجه به تجدید نظر در استاندارد ۶۰۴۴ (بتن آماده) و لزوم نمونه گیری در پای کار، انتظار می رود سازمان های کنترل کننده، نسبت به این موضوع توجه نمایند. انجام آزمایشهای مختلف برای بتن تازه و سخت شده بطور مرتب و براساس ضوابط این استاندارد و مقررات ملی ساختمان ضرورت دارد.

۱۴- انتظار می رود تا سازمان ملی استاندارد با همکاری مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی و صنعت، استانداردهای لازم در صنعت بتن و مورد نیاز مبحث نهم و مقررات ملی ساختمان را تدوین نماید.

۱۵- امید است سازمان برنامه و بودجه با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی نسبت به تجدید نظر بخش بتن در نشریه ۵۵ (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی) و هم چنین نشریه ۱۰۱ (مشخصات فنی عمومی راه) و نشریه ۱۰۸ (مشخصات فنی عمومی آبیاری و زهکشی) و هم چنین سایر نشریات مرتبط با بتن مانند پل، بتن پیش ساخته، بتن پیش تنیده، بتن حجیم و اقدام نماید و آنها را هماهنگ با آئین نامه بتن ایران (نشریه ۱۲۰) منتشر کند.

۱۶- از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی درخواست می شود تا با تجدید نظر در سند چشم انداز ۱۴۰۴ بتن، علاوه بر امکان دستیابی به رده C50 در سطح کشور، زمینه توسعه طراحی اجرای رویه های بتنی، بتن خودتراکم، بتن الباقی را با توجه به نیازهای امکان امروز و آینده کشور فراهم نماید.

کارگاه بررسی کیفیت سنگدانه بر دوام بتن

موسی کلهری

انجمن صنفی شن و ماسه استان تهران

تأثیر سنگدانه مصرفی بر بتن خودتراکم

محمد حسین تدین

شرکت سپید شهرزاد

همزمان با برگزاری اولین همایش ملی سنگدانه و هفدهمین همایش روز بتن، در تاریخ ۱۴ مهرماه ۱۳۹۸، کارگاه آموزشی تخصصی با عنوان "تأثیر سنگدانه مصرفی بر بتن خودتراکم" با همکاری شرکت تولیدی سپید شهرزاد، انجمن بتن ایران و انجمن علمی بتن ایران در سالن مهندس حامی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با سخنرانی جناب آقای دکتر محمدحسین تدین، برگزار گردید. در این کارگاه آموزشی تخصصی دو ساعته، تأثیر ویژگی‌ها و خواص سنگدانه‌ها بر مشخصات بتن خودتراکم مورد بحث قرار گرفت. مطالب بیان شده در این رویداد، در ادامه بطور خلاصه مشاهده می‌شود.

در ابتدای جلسه، جناب آقای مهندس علی مشرف قهفرخی، از اعضای هیات مدیره شرکت سپید شهرزاد، بطور مختصر به معرفی شرکت و زمینه فعالیت‌های تولیدی و خدماتی شرکت سپید شهرزاد و همچنین اهمیت مصرف سنگدانه بویژه ماسه مناسب برای ساخت و مصرف بتن خودتراکم پرداختند.

دکتر تدین در ابتدای مباحث خود به تعریف بتن خودتراکم، اهمیت استفاده از این نوع بتن در توسعه پایدار و صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴ و عوامل اصلی کیفیت این بتن و تفاوت مواد تشکیل دهنده، و خواص بتن تازه و سخت شده آن نسبت به بتن‌های معمولی پرداخت. پس از آن، ویژگی‌های مختلف سنگدانه‌های مصرفی برشمرده شد و بطور خلاصه تأثیر آنها بر خواص بتن تازه و سخت شده بطور کلی بیان گردید. سپس با بیان تأثیر ویژگی‌های اصلی سنگدانه بر خواص بتن خودتراکم، بحث ادامه پیدا کرد. این ویژگی‌ها شامل عواملی نظیر بافت سطحی سنگدانه، شکل سنگدانه، شکستگی سنگدانه، حداکثر اندازه سنگدانه، مقدار ریزدانه‌های سنگدانه، دانه‌بندی سنگدانه می‌باشد که به تفصیل شرح داده شد.

در انتهای کارگاه، و در ذیل مبحث تأثیر دانه‌بندی سنگدانه بر خواص بتن خودتراکم، دو روش مشهور انتخاب دانه‌بندی مناسب بتن خودتراکم شامل منحنی‌های فولر-تامسون اصلاح شده و همچنین روش چگالی انباشتگی تشریح گردید.

قابل ذکر است که در این کارگاه آموزشی تخصصی، بالغ بر ۵۰ نفر از متخصصان صنعت بتن کشور از شرکت‌های مهندسی مشاور، پیمانکار، کارفرما، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌های سراسر کشور حضور داشتند. برای تمامی حضار ثبت نام شده در این کارگاه آموزشی تخصصی، گواهی حضور از طرف انجمن بتن ایران و انجمن علمی بتن ایران صادر گردید.

متن ارائه این کارگاه آموزشی تخصصی در کانال اطلاع‌رسانی انجمن بتن ایران به آدرس @iciir در پیام‌رسان تلگرام، قابل دستیابی می‌باشد.

این کارگاه آموزشی در تاریخ ۱۳۹۸/۷/۱۴ همزمان با اولین همایش ملی سنگدانه با همکاری انجمن شن و ماسه استان تهران برگزار گردید.

تاکنون طراحان سازه‌های بتنی بیشتر به مشخصات مقاومتی بتن پرداخته‌اند اما وقت آن رسیده که برای دوام بتن در شرایط محیطی و بهره‌برداری نیز اهمیت ویژه‌ای قائل شوند طبق تعریف ACI201، دوام بتن به توانایی آن برای مقاومت در برابر عوامل هوازدگی، حمله شیمیایی، سایش و یا هرفرآیندی که موجب آسیب دیدگی شود، گفته می‌شود. لذا بتن بادوام، بتنی است که مشکل اولیه، کیفیت و قابلیت خدمت دهی خود را در شرایط محیطی حفظ کند. از این میان آب، عنوان عامل بسیاری از انواع فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی کیفیت در اجسام متخلخل نظیر بتن، شناخته شده است. عوامل متعددی نظیر کیفیت خمیر، سنگدانه و ناحیه انتقالی بر تراوایی بتن در برابر آب، موثرند. تخلخل در اکثر سنگدانه‌های مصرفی در بتن کمتر از ۳ درصد است. لذا انتظار می‌رود که تراوایی سنگدانه‌ها، از خمیر سیمان کمتر باشد. اما افزودن سنگدانه با تراوایی کم به خمیر سیمان که تراوایی معادل آن را دارد باید سبب افزایش نفوذپذیری بتن نشود. اما در حقیقت چنین نیست زیرا ناحیه انتقالی بین سنگدانه و خمیر سیمان، تراوایی بسیار زیادتری دارد و عامل اصلی در نفوذپذیری و دوام بتن، این ناحیه انتقالی می‌باشد.

از دیگر عواملی که نقش سنگدانه در دوام شیمیایی و فیزیکی بتن را تحت تأثیر قرار می‌دهد، می‌توان به آسیب دیدگی‌هایی نظیر سایش، فرسایش، یخ زدن و آب شدن مکرر و همچنین واکنش قلیایی سنگدانه‌ها اشاره کرد. در این موارد، عواملی همچون تخلخل، دانه‌بندی، جذب آب، شکل و بافت سطحی سنگدانه‌ها، مقاومت در برابر خوردشدگی، نوع و مقدار مواد زیان آور سنگدانه‌ها اشاره کرد.

در این کارگاه آموزشی موارد فوق به تفصیل توضیح داده شد و اثر هر یک از آنها بر رفتار بتن تازه و سخت شده و همچنین نسبت‌های اختلاط بررسی گردید.

کارگاه‌های تخصصی

اثر سنگدانه بر خواص دوامی،
مقاومتی و پایداری ابعادی بتن

داود توکلی

شرکتهای تیغاب و ابرارشن

اختلاط تاثیر گذار است)، سایش (جنس سنگدانه به خصوص ماسه بر سایش تاثیر گذار است)، همچنین در مقاومت در برابر آتش و اسید نیز جنس سنگدانه می تواند نقش داشته باشد.

د- اثر سنگدانه بر خواص پایداری ابعادی: میزان، دانه بندی و جنس سنگدانه می تواند بر روی افت بتن موثر باشد.

کارگاه پیاده سازی دانش در صنعت بتن آماده

این کارگاه آموزشی در سه بخش ارائه شد. مطالب ارائه شده براساس تحقیقات و تجربیات شرکت فهاب بتن در خصوص تولید بتن آماده بوده است.

بخش اول- ارائه برخی از تحقیقات کاربردی انجام گرفته (ارائه دهنده: دکتر بابک احمدی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

در اولین بخش، نتایج سه تحقیق کاربردی انجام گرفته با همکاری شرکت فهاب بتن به شرح زیر ارائه شد:

الف- بررسی تاثیر نوع عمل آوری اولیه (درکارگاه) روی نتایج مقاومت فشاری بتن

ب- بررسی تاثیر کیفیت قالب مکعبی $150 \times 150 \times 150$ میلی متر بر نتایج مقاومت فشاری بتن

ج- بررسی تاثیر عیار سیمان بر مقاومت فشاری بتن آماده

بخش دوم- تجربیات پیاده سازی سازی دانش در تولید شرکت فهاب بتن (ارائه دهنده: مهندس علی ذوالقدری مدیر آزمایشگاه شرکت فهاب بتن)

در این بخش، تجربیات عملی پیاده سازی دانش در تولیدات شرکت فهاب بتن ارائه شد. در ابتدا، معیارهای فنی و فرایند انتخاب مواد و مصالح اولیه شامل سیمان، مواد افزودنی معدنی، مواد افزودنی شیمیایی و سنگدانه توضیح داده شد. سپس تجربیات عملی تولید بتن خودتراکم در شرکت فهاب بتن شامل طراحی مخلوط، امکانات و تجهیزات لازم، روش تولید، کنترل کیفیت و غیره ارائه شد. پس از آن، تجربیات شرکت فهاب بتن در خصوص بتن ریزی در شرایط هوای سرد و گرم شرح داده شد. در انتهای این بخش، تجربیات پیاده سازی دانش در برخی از پروژه های شاخص فهاب بتن که در آنها از بتن های ویژه ای مانند بتن خودتراکم، بتن سرباره ای، بتن الیافی، بتن آب بند و بتن پرمقاومت (رده بالاتر از C50) استفاده شده است، به اشتراک گذاشته شد. در این قسمت، آموخته ها، چالش ها و دست آوردهای هر پروژه ارائه شد.

سنگدانه حدود ۷۰ درصد از بتن را تشکیل داده و تاثیر زیادی بر خواص بتن دارد. با این وجود سنگدانه نه استخوان بندی بتن است و نه مصالحی بی اثر در بتن و دیدگاهی بینابین به سنگدانه ماهیت اصلی سنگدانه را مشخص می کند.

الف- اثر سنگدانه بر خواص بتن تازه (کارایی و پمپاژ پذیری، پرداخت پذیری نهایی): خواص سنگدانه که در ادامه می آیند تاثیر مستقیم بر خواص بتن تازه دارند:

شکل سنگدانه (تیزگوشه و گردگوشه که اثر مستقیم بر روانی، پرداخت پذیری و پمپاژ پذیری دارد)، بافت سنگدانه (زبر یا صیقلی که اثر مستقیم بر روی روانی دارد)، دانه بندی و مدول نرمی (به دلیل کنترل پدیده جداسازی اثر مستقیم بر روی پمپاژ پذیری و چسبندگی بتن دارد)، جذب آب و شرایط رطوبتی (با کنترل مصرف آب بر روی کارایی تاثیر گذار است)، شکستن مصالح و افزایش آب مصرفی (بر روی کارایی و پمپاژ پذیری تاثیر دارد)، بزرگترین بعد سنگدانه (بر روی میزان آب مصرفی و کارایی همچنین پمپاژ پذیری تاثیر دارد) ب- اثر سنگدانه بر مقاومت بتن: خواص سنگدانه که در ادامه می آیند تاثیر مستقیم بر خواص مقاومتی بتن دارند:

بزرگترین اندازه سنگدانه (با توجه به اثر ناحیه انتقال سطحی اثر زیادی بر خواص مقاومتی دارد)، اتصال مناسب بین خمیر و سنگدانه (اتصال مناسب بر روی ناحیه انتقال سطحی و چگال تر شدن بتن اثر گذار بوده و بر مقاومت تاثیر مستقیم دارد)، جنس سنگدانه (برای بتن های بالای ۶۰ مگاپاسکال از اهمیت زیادی در خواص مقاومتی برخوردار است)، شکل و بافت سنگدانه (با تاثیر بر روی طرح اختلاط و همچنین کم به تولید بتن تو پر تر اهمیت دارد)، دانه بندی مناسب (جهت کاهش حداقل خلل و فرج و تولید بتن تو پر تر رعایت آن بر خواص مقاومتی تاثیر زیادی دارد)، ذرات ریز زیاد (بر طرح اختلاط تاثیر می گذارد)، ذرات پولکی و سوزنی (باعث ایجاد نقاط ضعیف و کاهش مقاومت در بتن می شوند)

ج- اثر سنگدانه بر دوام بتن: سنگدانه با تاثیر بر روی طرح اختلاط و ویژگی های کلی بتن بر نفوذ پذیری تاثیر گذار است که گاه نفوذ پذیری منجر به بهبود دوام بتن میگردد.

در واکنش قلیایی بتن (اثر مصالح واکنش زا بسیار مهم است)، یخ و ذوب متوالی (تخلخل سنگدانه و اثر آن بر طرح

تحقق اهداف سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ با توجه به نقش کیفیت سنگدانه موجود و هوای گرم کشور

علیرضا رحمتی

رئیس کمیته فنی انجمن صنفی تولید کنندگان بتن آماده و

قطعات بتنی ایران

دبیر و عضو کمیته های تدوین استانداردهای ملی کشور

مدرس دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

کشور ایران در منطقه زلزله خیز و در نوار آلپ-همالیای واقع شده است و متأسفانه دهه هاست بشکل مناسبی به این موضوع مهم در کشور اهمیت داده نشده است، در این میان سند چشم انداز بتن سال ۱۴۰۴ بعنوان یک گام اجرایی در این زمینه تهیه شده است که علی رغم چندین سال از ابلاغ آن توفیق چندانی در اجرا نداشته است و در اینجا به برخی از مسایل آن می پردازیم.

برخی اهداف سند:

- ارتقای مقاومت فشاری بتن تا حداقل ۵۰ مگاپاسکال و افزایش کیفیت و دوام بتن و سازه های بتنی در کشور
- شناسایی سازمان ها و انجمن هایی که به لحاظ حقوقی و یا صنفی با این صنعت مرتبط هستند
- افزایش عمر مفید ساختمان ها و عملکرد مناسب سازه های آن ها در زمان وقوع زلزله و زمان بهره برداری
- ارتقای فرآیند کنترل کیفیت سازه ها
- موضوع انرژی و محیط زیست
- بهینه سازی مصرف سیمان
- نگاه به بتن آماده بعنوان یک کالا
- الزام پروژه ساختمانی بعنوان مصرف کننده به اجرای صحیح
- استاندارد ملی ۶۰۴۴ ویرایش دوم اسفند ۱۳۹۷
- آیین نامه بتن ایران (سازمان مدیریت و برنامه ریزی)
- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی)

شرح وظایف برخی سازمان های مرتبط:

شهرداری ها:

- جلوگیری از صدور پروانه با مقاومت کمتر از حد معین
- سازمان های نظام مهندسی:
- ابلاغ طراحی با مقاومت معین
- نظارت بر آزمایشگاههای دارای تایید صلاحیت از وزارت راه مسکن و شهرسازی:
- تنظیم ابلاغیه های لازم در این زمینه

بخش سوم- نظام نامه مدیریت کیفیت (ارائه دهنده: مهندس محمد کربلایی علی، مدیر واحد کیفیت شرکت فهاب بتن)

سیستم مدیریت کیفیت (QMS) مطابق استاندارد ISO9001، مجموعه ای از سیاست ها، فرایندها و رویه های مورد نیاز برای برنامه ریزی و اجرا (تولید / توسعه / خدمات) در یک سازمان است. در نظام نامه مدیریت کیفیت، کلیه سیاست ها، فرایندها و رویه های سیستم مدیریت کیفیت یک شرکت جهت نیل به اهداف کیفی منعکس می شود. نظام نامه کیفیت براساس شرایط داخلی هر شرکت با توجه به ضوابط موجود، توسط پرسنل شرکت تدوین می شود تا بر اساس آن، کلیه امور مربوط به کیفیت نظام مند گردد. پس از تدوین نظام نامه مدیریت کیفیت توسط بالاترین مقام شرکت برای پیاده سازی ابلاغ می شود.

در این بخش اقدامات انجام گرفته در شرکت فهاب بتن برای تدوین نظام نامه کیفیت و همچنین دستاوردهای آن توضیح داده شد. در تهیه نظام نامه مدیریت کیفیت شرکت فهاب بتن از راهنمای منتشر شده توسط انجمن بتن آماده ایالات متحده آمریکا (QMS for Ready Mixed Concrete Companies) استفاده شده است. این نظام نامه شامل ۱۲ فصل و ۳۰ پیوست می باشد. هریک از این فصل ها بخشی از سیستم تاثیر گذار بر کیفیت را نشان می دهد. فصول مسئولیت مدیریت، منابع انسانی، امکانات و تجهیزات، مدیریت مصالح، طرح مخلوط بتن، تولید بتن، آزمایش های بتن، انتقال بتن و نظارت در محل پروژه و شکایات مشتریان برخی از فصل های نظام نامه تدوین شده می باشند. افزایش رضایت مشتریان و کاهش شکایات، افزایش بهره وری پرسنل، بهبود ارتباطات بین واحدهای شرکت و نظام مند شدن امور مربوط به کیفیت افزایش کیفیت محصول (کاهش انحراف از معیار، کاهش تغییرات مصالح ورودی و غیره) برخی از دستاوردهای اجرای نظام مدیریت کیفیت در شرکت فهاب بتن بوده است.



جدول ۱- الزامات دانه‌بندی و ضریب نرمی سنگدانه ریز (ماسه)

درصد جرمی عبور کرده		اندازه الک به میلی‌متر (نمره الک)
رده ۱	رده ۲	
۱۰۰	۱۰۰	۹.۵mm (۳/۸ اینچ)
۱۰۰ تا ۸۹	۱۰۰ تا ۹۵	۴.۷۵mm (نمره ۴)
۱۰۰ تا ۶۰	۱۰۰ تا ۸۰	۲.۳۶mm (نمره ۸)
۸۰ تا ۳۰	۸۵ تا ۵۰	۱.۱۸mm (نمره ۱۶)
۵۰ تا ۱۵	۶۰ تا ۲۵	۶۰۰µm (نمره ۳۰)
۳۰ تا ۵	۳۰ تا ۵	۳۰۰µm (نمره ۵۰)
۱۰ تا ۲	۱۰ تا ۲	۱۵۰µm (نمره ۱۰۰)
۰ تا ۰.۷۵٪	۰ تا ۰.۷۵٪	۷۵µm (نمره ۲۰۰)
ضریب نرمی ^۳		
۳.۸ تا ۲.۳	۳.۱ تا ۲.۳	ضریب نرمی

الف برای بتنی که در معرض سایش قرار نمی‌گیرد، حداکثر مواد عبوری از الک ۷۵µm می‌تواند برابر با ۵۰ درصد باشد.
ب اگر ذرات ریزتر از الک ۷۵µm، عاری از رس یا شیل باشد، این حد برای بتن در معرض سایش ۵۰ درصد و سایر بتن‌ها ۷۰ درصد می‌باشد.
ج ضریب نرمی را از مجموع درصدهای تجمعی مانده روی الک‌های ۰.۷۵mm، ۲.۳۶mm، ۱.۱۸mm، ۶۰۰µm، ۳۰۰µm، ۱۵۰µm و تقسیم عدد به‌دست‌آمده بر ۱۰۰ به‌دست آورید.



- یک نمونه دانه بندی ریزدانه مطابق ASTM

- یک نمونه مطابق استاندارد ۳۰۲ ایران

- یک نمونه ریزدانه متداول و در دسترس در اکثر نقاط کشور. تفاوت بسیار آشکار است!

TABLE 1 Grading Requirements for Fine Aggregate

Sieve (Specification E11)	Percent Passing
9.5-mm (3/8-in.)	100
4.75-mm (No. 4)	95 to 100
2.36-mm (No. 8)	80 to 100
1.18-mm (No. 16)	50 to 85
600-µm (No. 30)	25 to 60
300-µm (No. 50)	5 to 30
150-µm (No. 100)	0 to 10
75-µm (No. 200)	0 to 3.0 ^{A,B}

^AFor concrete not subject to abrasion, the limit for material finer than the 75-µm (No. 200) sieve shall be 5.0 % maximum.

^BFor manufactured fine aggregate, if the material finer than the 75-µm (No. 200) sieve consists of dust of fracture, essentially free of clay or shale, this limit shall be 5.0 % maximum for concrete subject to abrasion, and 7.0 % maximum for concrete not subject to abrasion.

تاثیر خصوصیات سنگدانه بر ویژگی‌های بتن تازه:

محدود شدن مقدار عبوری از الک ۹.۵ میلی‌متر در درشت دانه‌ها (شن) میتواند منجر به بهبود:

پمپ پذیری

پرداخت شدن

تراکم و ویبره شدن

سازمان ملی استاندارد:

- بازنگری استاندارد های سنگدانه و بتن آماده و سایر استانداردهای دارای اولویت

انجمن های صنفی (بتن آماده-افزودنی های بتن-شن و ماسه-سیمان):

- تولید مصالح مناسب تر

مراکز آموزشی و دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی:

تغییر سرفصل دروس

ارتباط با صنعت و همکاری با دستگاههای اجرایی

مجری نهایی تولید کالا (بتن آماده):

تولید کنندگان بتن آماده کشور

(کانون سراسری انجمن های صنفی تولیدکنندگان بتن آماده

و قطعات بتنی کشور)

طرح مساله:

عمده بتن مصرفی در کشور بوسیله پمپ منتقل می گردد و اصولا دانه بندی سنگدانه ها خصوصا ریزدانه (ماسه) در پمپ پذیری بسیار مهم است.

نا مناسب بودن دانه بندی خصوصا ریزدانه ها پدیده عدم پمپ پذیری مناسب را تشدید می کند همچنین در هوای گرم کم بودن روانی ذاتی بتن در لحظه تولید در نسبت آب به سیمان مشخص نسبت به هوای مناسب و افت روانی حین انتقال بتن بشدت باعث کاهش پمپ پذیری میگردد و در صورت عدم مصرف افزودنی روان کننده بتن متاسفانه آب جایگزین میگردد که منجر به کاهش شدید مقاومت و دوام می گردد.

بررسی برخی مشکلات:

عدم دسترسی پایدار به سنگدانه مناسب در اکثر نقاط کشور مشکل آب مناسب در برخی استان ها

عدم توجه اقتصادی مناسب فروش بتن با قیمت های موجود در غیاب نهادهای نظارتی قیمت گذاری و رقابت ناسالم بدلیل عدم پایش کافی کیفیت در محل مصرف

قیمت نجومی تجهیزات تولید و پمپاژ قدرتمند و مدرن در اکثر استان ها منجر به استفاده از تجهیزات کهنه و ناکار آمد شده است که توانایی انتقال و پمپاژ صحیح بتن را ندارند.

عدم وجود دانش کافی :

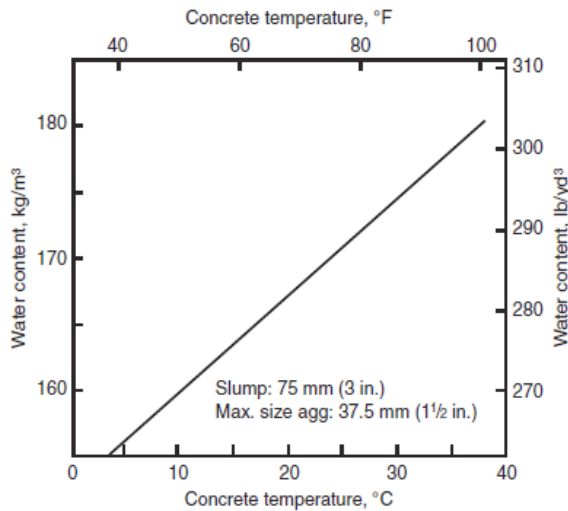
در بین تولیدکنندگان در برخی نقاط کشور

در بین عمده مهندسين و دست اندرکاران در محل مصرف

سفارشات نادرست بتن

اجرای نادرست

آزمایشات نادرست و تحلیل نتایج نادرست



اتخاذ تدابیر مناسب

- قالب‌ها و یا کف زمین مرطوب شوند
- سنگدانه‌های خشک و جاذب آب خیس شوند
- بادشکن‌های موقت برای کاهش تبخیر از سطح بتن ساخته شود
- سایبان‌های موقت برای کاهش دمای سطح بتن ساخته شوند
- دمای بتن با خنک کردن آب اختلاط و سنگدانه‌ها پایین نگه داشته شود
- در صورت بروز وقفه طولانی در بتن ریزی بتن با پوشش‌هایی مانند نایلون محافظت شود
- با حذف وقفه‌های زمانی حین اجرا فاصله زمانی بتن ریزی و آغاز عمل آوردن بتن کاهش یابد
- مرطوب نگه داشتن بتن به مدت طولانی برای جلوگیری از تبخیر آب بتن
- استفاده از سیمان پرتلند با حرارت زایی کم
- جایگزین کردن بخشی از سیمان با مواد افزودنی معدنی یا صنعتی (استفاده از سیمان‌های آمیخته)
- رنگ آمیزی سفید یا عایق بندی سیلوهای سیمان و سنگدانه‌ها و مخازن آب
- نگهداری کیسه‌های سیمان در انبارهای سرپوشیده
- کاهش دمای ابزارها و تجهیزات با پاشیدن آب سرد بر آنها
- برنامه ریزی مناسب و دقیق برای زمان‌های شروع مراحل ساخت بتن و بتن ریزی
- تنظیم زمان بتن ریزی در هنگام خنک بودن هوا
- عدم استفاده از سیمان با دمای بیش از ۷۵ درجه سانتیگراد
- کاهش دمای سنگدانه‌ها و انبار کردن آنها در سایه یا آب پاشی یا دمیدن هوای سرد به آنها

- مصالح ریزدانه تیز گوشه نیاز به آب بالاتری برای رسیدن به روانی مشخص دارند در نتیجه:
- سیمان بیشتری برای حفظ نسبت آب به سیمان لازم است!!
- نقش سنگدانه‌ها در کار آبی بتن:
- تاثیر بر کار آبی بتن تازه در بسیاری از ویژگی‌های بتن سخت شده از جمله:
- مقاومت سازه‌ای، کیفیت سطح نمایان، نفوذپذیری، ایجاد شرایط متناسب با نوع بهره برداری
- برخی عوامل موثر بر تمایل به جداسازی درشت دانه از ملات ریزدانه‌تر در بتن تازه:
- بزرگترین اندازه درشت دانه
- کمبود خمیر سیمان لازم در بتن (عیار سیمان کم)
- عدم وجود ریزدانه کافی در مجموع مصالح (زیر بودن ماسه)
- استفاده از بتن دارای دانه بندی گسسته (مقدار کم ریزدانه موجود در شن و درشت دانه موجود در ماسه) با روانی بالا (راه حل ایجاد حباب هوا عمدی و یا افزایش سیمان و یا استفاده از پوزولان یا پودر سنگ مناسب و...)
- بطور کلی توصیه می‌گردد مقدار عبوری از الک‌های نمره ۵۰ و ۱۰۰ در بازه‌های مربوطه نزدیک بیشینه قرار بگیرد تا بتنی کارا و مقاوم و با دوام داشته باشیم
- و به دلیل عدم وجود ماسه با مشخصات فوق سه هدف گفته شده بسیار بسختی محقق خواهد شد
- بتن ریزی در هوای گرم:
- در ایران در اکثر فصول سال در اکثر نقاط کشور طبق تعریف آیین نامه بتن ایران و مقررات ملی ساختمان شرایط هوا گرم می‌تواند برقرار باشد
- تبخیر سریع آب
- افزایش سرعت هیدراته شدن سیمان
- کاهش سریع کارآیی بتن تازه (افزایش آهنگ افت اسلامپ)
- تسریع گیرش بتن
- کاهش مقاومت نهایی و دوام بتن
- ایجاد مشکل در بتن ریزی و متراکم کردن
- تشدید جمع شدگی خمیری
- ترک خوردگی بتن جوان
- افزایش آب مورد نیاز برای حصول روانی مشخص
- افزایش احتمال بروز درز سرد
- همانطور که در شکل زیر دیده می‌شود تاثیر هوای گرم در لحظه ساخت بتن باعث مصرف آب بیشتر در روانی ثابت می‌گردد:

کارگاه‌های تخصصی

مهندس حامی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با سخنرانی جناب آقای دکتر محسن تدین، ریاست هیات مدیره انجمن بتن ایران برگزار گردید.

در این کارگاه آموزشی تخصصی دو ساعته، که در ادامه و تکمیل کارگاه سال گذشته با همین عنوان برگزار گردید، انواع روش‌های آب‌بندی سازه و اثرات عوامل مختلف طراحی و اجرایی بر آب‌بندی مورد بحث قرار گرفت. مطالب بیان شده در این رویداد، در ادامه بطور خلاصه مشاهده می‌شود.

در ابتدای جلسه، جناب آقای مهندس امیر شیبانی، مدیرعامل گروه مهندسی آرا بتن ارونند بطور مختصر به معرفی شرکت و زمینه فعالیت‌های تولیدی، خدماتی و تحقیقاتی گروه مهندسی آرا بتن ارونند پرداختند.

دکتر تدین در ابتدای مباحث خود به اهمیت آب‌بندی سازه‌های بتنی از منظر فنی، اقتصادی و توسعه پایدار پرداختند و ضرورت انجام آن را در ارتباط با کارخانجات بتن آماده و همچنین در پروژه‌های عمرانی و تاثیر آن در صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴ را یادآور شدند. پس از آن، بطور خلاصه با مرور مطالب بخش اول کارگاه در سال گذشته، آب‌بندی در سازه‌های بتنی تعریف و دسته‌بندی گردید. سپس با بیان عوامل موثر بر آب‌بندی سازه‌های بتنی، بحث ادامه پیدا کرد. بطور خلاصه اثر عواملی نظیر طرح مخلوط بتن (نسبت آب به سیمان، مقدار خمیر سیمان، سنگدانه)، استفاده از انواع افزودنی (پودری معدنی، آب‌گریز، پلیمری، کریستال‌ساز و کریستال‌شونده)، نحوه اجرا و اشکالات اجرایی، وجود درزها، اتصالات، ترک‌ها و غیره و استفاده از مواد ترمیمی و پوشش مناسب و سایر عوامل، به تفکیک و با بیان مثال‌هایی از پژوهش‌ها و آیین‌نامه موجود، عنوان گردید.

در انتهای کارگاه، نتایج استفاده از ماده کریستال‌ساز متاسیلیکاتی (پوشش ABA-CWP۱۰ و افزودنی آب‌بند ABA-WP۲۰ از محصولات گروه مهندسی آرا بتن ارونند) پس از استفاده به عنوان پوشش و افزودنی آب‌بندکننده در مقادیر مصرفی مختلف و نسب‌های آب به سیمان متفاوت و همچنین استفاده از دوده‌سیلیسی ارائه شد و مورد بحث قرار گرفت.

قابل ذکر است که در این کارگاه آموزشی تخصصی، بالغ بر ۵۰ نفر از متخصصان صنعت بتن کشور از شرکت‌های مهندسی مشاور، پیمانکار، کارفرما، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌های سراسر کشور حضور داشتند. برای تمامی حضار ثبت نام شده در این کارگاه آموزشی تخصصی، گواهی حضور از طرف انجمن بتن ایران و انجمن علمی بتن ایران صادر گردید.

- جایگزینی بخشی از آب مصرفی (حداکثر ۷۵ درصد) با یخ خرد شده یا یخ پولکی و یا خنک کردن آب مصرفی
- نگهداری ابزار و ماشین‌آلات تهیه و حمل بتن در سایه یا آبپاشی آنها
- رنگ آمیزی مخلوط کن‌های بتن به رنگ سفید
نکته:

- برای جلوگیری از تغییرات سریع دمایی و ترک خوردگی ناشی از آن، آب عمل‌آوری نباید خیلی خنک‌تر از بتن باشد (حداکثر ۱۱ درجه سانتی‌گراد)

- سطوح عمل‌آوری شده باید به تدریج خشک شوند یکی از مهمترین مشکل بتن ریزی‌های فعلی در کشور عدم رعایت بند زیر در مقررات ملی ساختمان است:

مه پاشی سطوح بتنی در صورت لزوم بلافاصله بعد از جابجایی اولیه بتن در قالب‌ها و خصوصاً دال‌ها در جهت حفظ رطوبت و جلوگیری از خشک‌شدگی و متعاقب آن ترک خوردگی بسیار لازم و ضروری است و فرهنگ سازی آن بسیار ضروری است که البته انجمن صنفی بتن در این مسیر گام‌های مهمی برداشته است.

در متن فوق اشاره ای به مندرجات چشم انداز بتن ۱۴۰۴ و مسوولیت دستگاه‌های مسوول شد که همانطور که میدانیم اصولاً کار چشمگیری در این زمینه در هیچ یک از دستگاه‌ها انجام نشده است.

و تحقق اهداف سند فوق بدون الزامی بودن وظایف هر یک از دستگاه‌ها و بدون وجود دبیرخانه ای که حاکمانه رصد و بازخواست کند غیرممکن و محال است.

در دو موضوع مورد بحث مدیریت بتن ریزی در هوای گرم و کیفیت سنگدانه نقش دستگاه‌های مرتبط مانند نظام مهندسی و شهرداری و استاندارد بسیار مهم است که متأسفانه بدلیل عدم هماهنگی مناسب کار بر زمین مانده است.

مطالب فنی بسیار مختصر فوق میتواند مورد استفاده علاقمندان قرار بگیرد. به امید ساختن ایرانی آبادتر و ایمن‌تر.

بتن آماده و آب‌بندی سازه‌های بتنی

محسن تدین

شرکت آرا بتن ارونند

در جریان هفدهمین همایش روز بتن و یازدهمین کنفرانس ملی بتن، در تاریخ ۱۵ مهرماه ۱۳۹۸، کارگاه آموزشی تخصصی با عنوان "بتن آماده و آب‌بندی سازه‌های بتنی: بخش دوم" با همکاری گروه مهندسی آرا بتن ارونند، شرکت YAPICHEM ترکیه، انجمن بتن ایران و انجمن علمی بتن ایران در سالن

راهکارهای عملی دوام قطعات پیش ساخته بتنی

سعید بزرگمهرنیا
شرکت آپتوس ایران

در ابتدا همان طور که از موضوع کارگاه مشخص است درباره مقدماتی از دوام بتن شامل تعریف دوام، انواع دوام، عوامل تاثیر گذار در دوام بتن، تاثیر مقدار آب و سیمان در دوام بتن و... بحث شد. پس از ارائه کلیات در مورد دوام بتن، دوام قطعات بتنی نظیر کفپوش بتنی، جدول بتنی، بلوک سبک و نیوجرسی به ترتیب ارائه گردید. سپس در هر بخش پس از تعریف قطعات و معرفی مصالح تشکیل دهنده آنان و فرایند تولید، آزمایش های توصیه شده دوام و الزامات استاندارد های جهانی برای هر یک از قطعات بیان گردید و مقادیر مجاز آنها نیز با یکدیگر مقایسه شد. سپس بعد از مقایسه استاندارد ها دلایل و علل خرابی هر یک از قطعات ارائه شد و در آخر نیز راهکارهای عملی برای افزایش دوام قطعات پیش ساخته بتنی ارائه شد که به صورت خلاصه در زیر بیان می گردد:

کفپوش بتنی:

استفاده از آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی، عمل آوری مناسب و کافی، افزایش مقدار پرس و ویبره
جدول بتنی:

استفاده از روش پرس تر به جای پرس خشک، استفاده آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی، عمل آوری مناسب و کافی، دانه بندی مناسب و پیوسته
بلوک سیمانی سبک:

بلوک های سیمانی غیر باربر به دلیل استفاده در محیط داخلی ساختمان و بلوک های باربر پیرامونی اغلب به دلیل استفاده از اندود یا سنگ نما بر روی آن ها، زیاد از نظر دوام در آیین نامه های مختلف روی آن تاکید نشده است. لذا تنها فاکتور دوامی مورد بررسی در استاندارد های مختلف جذب آب بلوک های سیمانی سبک می باشد.

حفاظ بتنی مفصلی (نیوجرسی):

استفاده از سنگدانه با جذب کمتر، استفاده از آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی نظیر میکرو سیلیس، عمل آوری مناسب و کافی، استفاده از مواد حباب زا، استفاده از سیمان کمتر در طرح مخلوط

راهکارهای عملی دوام قطعات پیش ساخته بتنی

سعید بزرگمهرنیا - شرکت آپتوس ایران

در ابتدا همان طور که از موضوع کارگاه مشخص است درباره مقدماتی از دوام بتن شامل تعریف دوام، انواع دوام، عوامل

تاثیر گذار در دوام بتن، تاثیر مقدار آب و سیمان در دوام بتن و... بحث شد. پس از ارائه کلیات در مورد دوام بتن، دوام قطعات بتنی نظیر کفپوش بتنی، جدول بتنی، بلوک سبک و نیوجرسی به ترتیب ارائه گردید. سپس در هر بخش پس از تعریف قطعات و معرفی مصالح تشکیل دهنده آنان و فرایند تولید، آزمایش های توصیه شده دوام و الزامات استاندارد های جهانی برای هر یک از قطعات بیان گردید و مقادیر مجاز آنها نیز با یکدیگر مقایسه شد. سپس بعد از مقایسه استاندارد ها دلایل و علل خرابی هر یک از قطعات ارائه شد و در آخر نیز راهکارهای عملی برای افزایش دوام قطعات پیش ساخته بتنی ارائه شد که به صورت خلاصه در زیر بیان می گردد:

کفپوش بتنی:

استفاده از آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی، عمل آوری مناسب و کافی، افزایش مقدار پرس و ویبره
جدول بتنی:

استفاده از روش پرس تر به جای پرس خشک، استفاده آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی، عمل آوری مناسب و کافی، دانه بندی مناسب و پیوسته
بلوک سیمانی سبک:

بلوک های سیمانی غیر باربر به دلیل استفاده در محیط داخلی ساختمان و بلوک های باربر پیرامونی اغلب به دلیل استفاده از اندود یا سنگ نما بر روی آن ها، زیاد از نظر دوام در آیین نامه های مختلف روی آن تاکید نشده است. لذا تنها فاکتور دوامی مورد بررسی در استاندارد های مختلف جذب آب بلوک های سیمانی سبک می باشد.

حفاظ بتنی مفصلی (نیوجرسی):

استفاده از سنگدانه با جذب کمتر، استفاده از آب به سیمان پایین تر، استفاده از مواد پوزولانی نظیر میکرو سیلیس، عمل آوری مناسب و کافی، استفاده از مواد حباب زا، استفاده از سیمان کمتر در طرح مخلوط

طراحی، تحلیل حرارتی و کنترل کیفی حین اجرای بتن حجیم فونداسیون پروژه سامان فراز

شرکت توسعه و عمران بهناد بنا

پروژه برج سامان فراز با ارتفاع ۲۲۰ متر، در جنوب غربی تقاطع بزرگراه حکیم و خیابان شیخ بهایی تهران واقع گردیده است. بدیهی است که این پروژه به دلیل کاربری های خاص تعریف شده، ویژگی های فیزیکی و همچنین موقعیت شهری آن از جایگاه ویژه و ممتازی برخوردار می باشد. کارفرمای پروژه

گازگاه‌های تخصصی

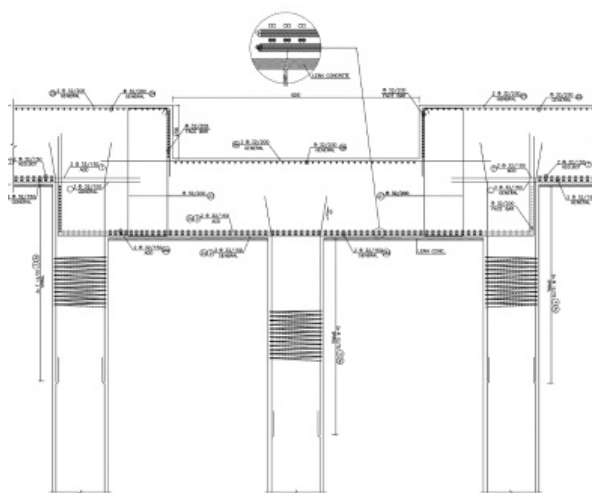
شرکت توسعه و عمران بهناد بنا و مشاور مادر این پروژه شرکت ایران آرک می باشد که با همکاری مشاورین سازه (تدبیر ساحل پارس)، کنترل کیفیت (شرکت کوبان کاو)، تاسیسات (شرکت انرژئی) نظارت بر اجرای این پروژه را به عهده دارند. پیمانکار اجرای اسکلت بتنی پروژه نیز شرکت عمران آذرستان است. فونداسیون پروژه از نوع بتنی (Raft-Pile) با ۶۹ شمع و به ضخامت حداکثر ۴ متر می باشد که بتن حجیم محسوب گردیده و بنابراین طبق آئین نامه های معتبر، تحلیل حرارتی آن به عنوان یک الزام مطرح می باشد. سطح کلی بتن فونداسیون ۷۱۵۶ مترمربع و حجم بتن آن برابر ۲۶۷۰۰ مترمکعب و ۴۵۰۰ تن نیز آرماتور در آن بکار رفته است.

شرکت توسعه و عمران بهناد بنا و مشاور مادر این پروژه شرکت ایران آرک می باشد که با همکاری مشاورین سازه (تدبیر ساحل پارس)، کنترل کیفیت (شرکت کوبان کاو)، تاسیسات (شرکت انرژئی) نظارت بر اجرای این پروژه را به عهده دارند. پیمانکار اجرای اسکلت بتنی پروژه نیز شرکت عمران آذرستان است. فونداسیون پروژه از نوع بتنی (Raft-Pile) با ۶۹ شمع و به ضخامت حداکثر ۴ متر می باشد که بتن حجیم محسوب گردیده و بنابراین طبق آئین نامه های معتبر، تحلیل حرارتی آن به عنوان یک الزام مطرح می باشد. سطح کلی بتن فونداسیون ۷۱۵۶ مترمربع و حجم بتن آن برابر ۲۶۷۰۰ مترمکعب و ۴۵۰۰ تن نیز آرماتور در آن بکار رفته است.

با توجه به اهمیت کنترل کیفیت برای دستیابی به خواسته‌های پروژه آزمایشهای تعیین مقاومت فشاری در سنین ۷ و ۲۸ روزه، آزمایش تعیین کارآئی بتن (در اینجا اسلامپ)، تعیین دمای بتن تازه و نیز پایش حرارتی دمای بتن سخت شده از طریق تعبیه ترموکوپل به انجام رسید. نتایج آزمایشهای انجام شده در طول دوره اجرا نشان می دهند که مقاومت فشاری مشخصه واقعی بتن سخت شده برابر با ۳۸/۳ مگاپاسکال و ضریب تغییرات آن برابر ۸ درصد بوده است که طبق ACI-214R-11 درجه کنترل کیفیت انجام شده خیلی خوب (very good) دسته بندی می شود.

معیارهای حرارتی بررسی شده شامل معیار حداکثر دمای بتن، جلوگیری از ترک ناشی از گرادیان حجم نسبی، جلوگیری از ترک گرادیان حجم در بلند مدت، جلوگیری از ترک ناشی از گرادیان سطح در کوتاه مدت، جلوگیری از ترک گرادیان سطح در بلند مدت و کفایت آرماتورهای موجود برای کنترل ترک بوده است.

در این پروژه سه تحلیل برای تعیین وضعیت بتن در اجرای با دو لایه و یک لایه و برای تعیین اثر سیمان معمولی و پوزولانی انجام گرفت. با کاهش دمای هوا، برای دستیابی به زمان بندی، اجرای بتن در یک لایه صورت گرفت. در تحلیل نهائی اجرای بتن چهارمتری با در نظر گرفتن تاثیر غیر خطی دما بر بلوغ بتن به صورت یک جا مد نظر قرار گرفته است.



شکل ۱- جزئیات سازه ای بتن فونداسیون

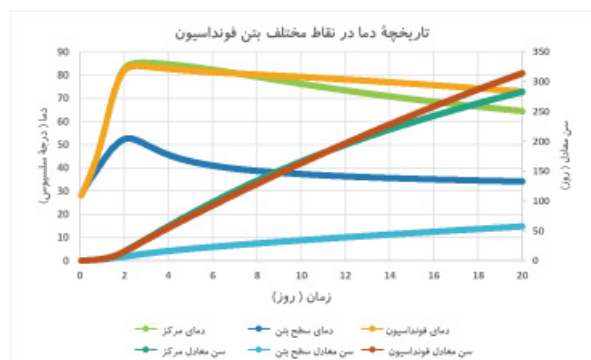
معیارهای طراحی بتن فونداسیون به شرح زیر می باشند:
۱- معیار مقاومت فشاری: مقاومت مشخصه بتن فونداسیون ۳۵ مگاپاسکال (C35) در سن ۲۸ روزه می باشد.

۲- معیار کارآئی: بتن فونداسیون از نوع بتن معمولی بوده با پمپ اجرا گردیده است (پمپ پذیری).

این بتن با استفاده از ویرنه معمولی متراکم گردیده و باید از فضای بین آرماتورها عبور نماید (تراکم پذیری).

۳- معیار حرارتی: با توجه به اینکه بتن فونداسیون یک بتن حجیم می باشد، بنابراین باید معیارهای حرارتی را برآورده نموده و همچنین دچار ترک خوردگی نشود.

۴- معیار دوام: بتن باید در تمام مدت عمر سازه در محیط مجاور خود دارای دوام بوده و کلیه خواص خود را حفظ نماید. برای کنترل حرارت در بتن فونداسیون، بررسی و آزمایشهای فراوان انجام شده و نهایتاً از سیمان سرباره ای با ۳۵ درصد سرباره استفاده گردیده است. در این مسیر



شکل ۲- نمودارهای تحلیل دمای بتن سخت شده

برای اطمینان از دمای ایجاد شده در بتن سخت شده نیز از تعبیه ترموکوپل در بتن سخت شده بهره گیری گردید. در نهایت معیارهای تعریف شده همگی برآورده شده است.

دوام بتن غلتکی روسازی در هوای سرد

موسی کلپری

شرکت شیمی ساختمان

که چگالی آن مطابق با استاندارد ASTM C ۵۷۶، کمتر از ۱۸۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد.

بتن سبکدانه (LWAC)، نوآوری جدیدی در فناوری بتن نیست. در هزاره سوم قبل از میلاد سومری‌ها از این نوع بتن در ساخت شهر بابل استفاده کرده‌اند، یا در ساخت اهرام در دوره ی مایاها در مکزیک و یا در کلیسای بزرگ ایاصوفیه در قرن چهارم میلادی در استانبول.

در این نوع بتن از سنگدانه‌های طبیعی سبک که منبع آتشفشانی (پومیس و اسکوریا) دارند یا سنگدانه‌های آلی (پوکه نخل روغن، زباله های کشاورزی ...) و یا سنگدانه های مصنوعی با استفاده از فرایندهای حرارتی روی مصالحی که خواص انبساط پذیری دارند (پرلیت، ورمی کولیت، رس، شیل و اسلیت ...) استفاده می‌شود.

تاریخچه بتن سبک

در شهر کانزاس میسوری یک پیمانکار به نام هایدیت در هنگام حرارت دادن آجرها، تورمی غیرعادی مشاهده کرد. او آزمایش‌هایی را برای تولید سنگدانه انجام داد و در فوریه ۱۹۱۸ در فرایند تولید سنگدانه‌های شیل منبسط در یک کوره گردان، به یک نوآوری دست یافت. در آلمان، اولین تولید تجاری بین سال‌های ۱۹۲۵ و ۱۹۲۹ نزدیک برلین انجام شد. با این وجود، دانمارک می‌تواند به عنوان زادگاه رس منبسط در اروپا در نظر گرفته شود. در ۱۹۳۹ کارخانه ای Rosnes ساخته شد که به تولید لیکا با استفاده از کوره‌ی گردان می‌پرداخت.

در ایران شرکت لیکا در سال ۱۳۵۲ تاسیس گردید. در سال ۱۳۵۷، با خرید یک واحد کارخانه لیکا از شرکت FLSmith دانمارک؛ و یک کارخانه بلوک زنی Henke از آلمان و تولید محصول، افتتاح گردید. اما بلافاصله با پیروزی انقلاب اسلامی در بهمن ۱۳۵۷، تعطیل شد. در سال ۱۳۶۱ مجدداً با همت سهامداران شرکت، کارخانه بازگشائی شد ولی به دلیل قطع رابطه با سازنده کارخانه؛ و فقدان امکانات آموزشی از سوی سازنده و از سوی دیگر، عدم شناخت بازار از محصول تولیدی شرکت، به موفقیت چندانی نائل نگردید. با این وجود، محصول خود را به صورت فله، به بازار عرضه می‌نمود. ظرفیت اسمی واحد تولیدی، ۱۵۰۰۰۰ مترمکعب بود که به دلایل فوق، این ظرفیت به واقعیت نپیوست.

دامنه کاربرد محصول، به خوبی در کشور تعریف نشده بود و از سوی دیگر، دوران جنگ و محدودیت‌های اقتصادی آن زمان نیز مانع پیشرفت چشمگیر می‌شد. در سال ۱۳۸۲ مجمع عمومی شرکت، طرح توسعه واحد دوم لیکا را تصویب کرد و در سال ۱۳۸۴، خط جدید با مهندسی معکوس خط اول لیکا، توسط

بتن غلتکی، بتنی است با میزان آب کم و روانی بسیار کم که بوسیله ماشین آلات راهسازی پخش شده و عملیات تراکم آن بوسیله غلتک‌های سنگین فلزی و چرخ لاستیکی انجام می‌شود. بتن غلتکی در سدسازی، روسازی و زیرسازی راه کاربرد دارد. این نوع بتن‌ها به علت سرعت اجرا و هزینه کم، یکی از گزینه‌های مناسب برای روسازی خیابانها، شانه بزرگ راهها، پارکینگ‌ها، انبارها و بارها اندازها می‌باشد. اما یکی از مسایل مهم در مورد این نوع روسازی، دوام آن در برابر چرخه‌های یخ زدن و آب شدن و همچنین پوسته‌شدگی سطحی در اثر نمک‌های یخ زدا می‌باشد. امروزه، حباب زایی بتن بوسیله مواد افزودنی حباب‌هواساز، به منظور افزایش دوام بتن در برابر چرخه‌های یخ زدن و آب شدن، یک راه حل کاملاً شناخته شده و موثر است اما در مورد کاربرد و موفقیت این مواد در بتن غلتکی بحث‌ها و سئوالات زیادی مطرح است. کلیه منابع عنوان کرده‌اند که ایجاد حباب هوای عمودی در بتن غلتکی به علت سفت بودن آن، امری مشکل و در بعضی موارد غیر ممکن است. از طرفی روش استاندارد برای سنجش میزان حباب هوای بتن غلتکی تازه وجود ندارد. بعضی منابع نیز عنوان کرده‌اند که بتن غلتکی به تنهایی دارای دوام کافی بوده و نیاز به حباب زایی ندارد. در این کارگاه آموزشی، تکنیک‌های کاربردی برای ایجاد حباب هوای عمودی در بتن غلتکی بررسی گردید. روشهای ابداعی برای سنجش حباب هوا در بتن تازه بحث شد و با روشهای میکروسکوپی در بتن سخت شده مقایسه گردید. در نهایت عوامل متعدد موثر بر دوام بتن در چرخه‌های ذوب و یخ‌بندان، نظیر نسبت آب به سیمان، حجم خمیر، میزان سیمان، وجود حباب هوای عمودی و عدم وجود آن مورد بحث بررسی قرار گرفت.

سبک سازی در صنعت ساخت در افق ۱۴۰۴

سیدمهدی موسوی

مدیر کنترل کیفیت شرکت لیکا

بتن سبکدانه

آغاز کاربرد بتن سبکدانه در عصر جدید با ساخت سبکدانه‌های مصنوعی از رس منبسط شده که علاوه بر سبکی، مقاومت خوبی داشته و امکان تولید یکنواخت آن‌ها به صورت صنعتی میسر است، آغاز گردیده است. بتن سبک، بتنی است

کارگاه‌های تخصصی

فشار زیاد آب را به داخل حفره‌های سبکدانه می‌فشارد. برای اشباع سنگدانه‌های سبک می‌توان با کمک فشار مکش به راحتی سنگدانه‌ها را اشباع نمود. همچنین استفاده از ریزدانه‌های سبک کارایی را بهبود داده و مقاومت را افزایش می‌دهد. همچنین به عنوان عامل تغلیظ کننده برای کاهش ورود آب به داخل سبکدانه عمل کرده و پمپ‌پذیری را بهبود می‌دهد. زمان اختلاط بتن سبک تا حدودی بیشتر است و بهتر است اختلاط مجدد هنگام بتن ریزی انجام پذیرد.

کنترل کیفیت بتن سبک در کارگاه

به منظور کنترل کیفیت بتن سبک آزمایش‌های کاربردی بتن (بر اساس ASTM C 143 یا د.ت. ۵۰۵)، تعیین چگالی بتن تازه (ASTM C 138 یا استاندارد ملی شماره ۳۲۰۳)، آزمایش مقاومت فشاری بتن سخت شده (بر اساس ASTM یا استاندارد ملی شماره ۶۰۴۸)، آزمایش مقاومت کششی بتن سخت شده (بر اساس ASTM C 496 یا استاندارد ملی شماره ۶۰۴۷)، آزمایش میزان هوای بتن تازه (بر اساس ASTM C 137) و آزمایش چگالی بتن سخت شده باید انجام شود. محدوده مجاز تغییرات طبق جدول زیر کنترل می‌گردد:

نام آزمایش	استاندارد	محدوده مجاز تغییرات
اسلامپ	ASTM C 143	±2/5 cm
چگالی بتن تازه	ASTM C 138	±30 kg/m ³
چگالی بتن سخت شده		±30 kg/m ³
مقاومت فشاری	ASTM C 39	*
مقاومت کششی	ASTM C 496	*
میزان هوا	ASTM C 173	۱/۵ درصد

* محدوده مجاز تغییرات بر مبنای مقاومت مشخصه بتن متفاوت است.

خصوصیات فیزیکی بتن سبک

طبیعتاً کاهش بار مرده یکی از فواید استفاده از بتن سبک در تمام ساخت و سازها می‌باشد. اما این تنها خصوصیت بتن سبک نیست. مقاومت در برابر آتش، بستگی به ساختار تخلخل‌ها و همچنین خواص حرارتی دانه‌های به کار رفته دارد. بسیاری از بتن‌های سبکدانه به صورت ذاتی در برابر آتش مقاومت‌تر هستند. مطالعات نشان داده است که زمان مقاومت دیوار ساخته شده با لیکا به جرم دیوار بستگی دارد و از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$T = 140(m/100)^{3/2}$$

که در آن m وزن متر مربع دیوار بر حسب کیلوگرم، T زمان مقاومت در برابر آتش بر حسب دقیقه است و نمودار آن در شکل رسم شده است.

مهندسان ایرانی، به بهره برداری رسید. این حرکت، فصل جدیدی را در فعالیت‌های شرکت لیکا ایجاد کرد. با گذشت دو سال، علاوه بر عرضه محصول واحد دوم به بازار، توسعه زیادی در نمایندگی‌های تولیدی همکار شرکت، انجام شد.

در بهمن ماه ۱۳۹۰، شرکت با کمیود جدی محصول روبه رو شد. به همین جهت، تاسیس واحد سوم لیکا و همزمان تاسیس واحد سوم بلوک زنی، به تصویب رسید و از ابتدای سال ۱۳۹۱، طرح توسعه، رقم زده شد. اما رکود در سال‌های بعد، موجب شد که درآمد کافی برای توسعه، از منابع داخلی شرکت تامین نگردد و برنامه دو ساله، پنج سال به درازا کشید. در اسفند ماه ۱۳۹۵، واحد سوم لیکا آماده شد و در فروردین ۱۳۹۶، به بهره برداری رسید. همچنین در همین سال، واحد تمام اتوماتیک بلوک زنی، نیز به بهره برداری برسد.

ساخت بتن سبک

در ساخت و طرح اختلاط بتن سبک موضوع بدست آوردن چگالی توده‌ای و چگالی دانه‌ای سبکدانه اهمیت پیدا می‌کند. در واقع به دلیل اینکه دانه‌ی لیکا جاذب آب بوده و میزان جذب آب در زمان‌های مختلف متفاوت است استفاده از استاندارد ASTM C 29 قدری با مشکل مواجه می‌شود.

برای این منظور محاسبه‌ی چگالی تراکمی سنگدانه به روش آزمایشگاهی و یا تئوری (مانند مدل توفار) توصیه می‌شود. با محاسبه‌ی چگالی تراکمی سنگدانه می‌توان حجم حفرات بین مجموعه سنگدانه را بدست آورد، سپس با داشتن حجم مجموعه و وزن کل مجموعه سنگدانه وزن مخصوص ذرات را محاسبه نمود. چگالی تراکمی به عنوان یک فاکتور در ارزیابی مشخصات سنگدانه در بتن شناخته می‌شود. محاسبه آزمایشگاهی چگالی تراکمی متفاوت بوده و حساسیت نسبتاً زیادی به روش انتخاب شده دارد. برای سبکدانه استفاده از روش تئوری مناسبتر است. در مدل تئوری توفار با تقسیم مجموعه سنگدانه‌ها به سه دسته کلی و ترکیب تمامی حالت‌های ممکن برای این سه نوع سنگدانه، کانتوری بدست می‌آید که عدد چگالی تراکمی متناظر با هر ترکیب را نشان می‌دهد. با داشتن این کانتور می‌توان چگالی تراکمی را برای هر ترکیبی از این سه نوع سنگدانه بدست آورد. با داشتن چگالی تراکمی حجم دقیق اشغال شده توسط سنگدانه محاسبه می‌گردد و سپس چگالی ذرات سنگدانه را می‌توان با دقت بسیار بالایی محاسبه نمود.

از دیگر موضوعاتی که در ساخت بتن سبک مطرح و موثر است درصد رطوبت سنگدانه‌هاست. بهتر است دانه‌ها قبل از ساخت بتن اشباع شوند البته وقتی بتن ریزی با فشار زیاد پمپ انجام شود حتماً باید دانه‌ها اشباع شوند زیرا در غیر اینصورت

در ادامه بحث، تاثیر استفاده از افزودنی شیمیایی در دو بخش، تاثیر بر اقتصاد کلان پروژه و دیگری آثار محیط زیستی آن، مورد بررسی قرار گرفت.

در بخش اول مقایسه اقتصادی استفاده از افزودنی شیمیایی در ساخت بتن C۲۵ و C۴۰ در سه ساختمان مختلف اجرا شده در سطح شهر ارائه گردید. نتایج حاکی از آن بود که در اقتصاد کلان پروژه در این سه ساختمان، استفاده از افزودنی شیمیایی باعث کاهش حدود ۱۵ درصد در هزینه های ساخت اسکلت می‌گردد. لازم به ذکر است که سایر مزایای تسهیل در اجرا و کاهش پرت کار در محاسبات لحاظ نگردیده است.

در بخش دوم همین مقایسه در خصوص تاثیر استفاده از افزودنی‌های شیمیایی بر محیط زیست اطراف ما با تاکید بر میزان CO2 تولیدی و مقدار آب مصرفی مورد بررسی قرار گرفت.

کاهنده‌های نفوذپذیری بتن

مهدی نعمتی چاری

شرکت بسیار بتن ایرانیان هوشمند

نفوذپذیری در اصطلاح عمومی به عنوان هر نوع عبور آب از میان منافذ بتن پذیرفته شده است. یک سازه دارای نشت به سازه‌ای گفته می‌شود که در سمت مخالف قسمتی که با آب یا رطوبت در تماس مستقیم است، اثری از رطوبت و یا نشت آب و یا لکه‌های سطحی دیده شود. به طور کلی، دو مکانیسم عمده نفوذ آب در بتن وجود دارد که عبارتند از:

۱- نفوذ از طریق جذب موئینه (Capillary absorption)

جذب موئینه، حرکت آب از میان منافذ کوچک در بتن بدون وجود فشار هیدرولیکی خارجی است که به دلیل وجود کشش سطحی بین آب و دیواره منافذ رخ می‌دهد.

۲- نفوذ تحت فشار هیدرواستاتیکی

(Hydrostatic pressure) عبارت است از حرکت آب در منافذ بتن به دلیل وجود گرادیان فشار مانند وضعیت تماس آب با سازه بتنی احداث شده در زیرزمین.

همچنین مسیرهای نفوذ آب در بتن عبارتند از:

۱- منافذ موئینه

۲- منافذ ژلی

۳- ناحیه انتقال خمیر سیمان و سنگدانه

۴- ریزترک‌ها

در مکانیسم‌های فوق، عوامل زیر تاثیرگذار هستند:

۱- قطر منافذ

۲- ارتباط منافذ

عایق حرارتی و مقاومت در برابر میعان رطوبت نیز توسط بتن‌های سبکدانه ساخته شده با دانه‌ی لیکا تامین می‌شود. در صورت استفاده از این نوع بتن (مانند بلوک لیکا)، از دست دادن گرما از طرق دیوار به کمترین مقدار می‌رسد.

جلوگیری از ترک خوردگی از دیگر ویژگی‌های استفاده از دانه‌ی لیکا در بتن سبکدانه است. دانه‌ی لیکا اشباع با پس‌دهی آب در هنگام عملیات هیدراتاسیون سیمان، عمل‌آوری داخلی را انجام داده و میزان جمع‌شدگی حاصل از خشک شدن را بسیار کاهش می‌دهد. همچنین با پیوند قوی‌تر بین سنگدانه و ماتریس در بتن سبکدانه به دلیل جذب خمیر سیمان در سنگدانه متخلخل، ناحیه ضعیف انتقالی واسطه بین سنگدانه و ماتریس وجود نداشته و این موضوع از حیث پایایی بتن بسیار پر اهمیت است.

مرکز آموزش دانشگاه Utah فهرستی از صرفه جویی‌هایی که ممکن است از طریق استفاده از بتن سبک ایجاد شود را تهیه کرده است. با توجه به نتایج این تحقیق، استفاده از بتن سبک، کاهش ۳۰ درصدی در شالوده ستون‌ها، کاهش ۳۰ درصدی در وزن دال‌ها و کاهش ۱۲ درصدی در فولاد مسلح را سبب می‌شود.

مزایای اقتصادی، زیست محیطی، کیفی استفاده از بتن‌های پرمقاومت به جای بتن‌های معمولی در ساختمانهای شهری

مهدی چینی

شرکت البرز شیمی آسیا

همانطور که می‌دانیم بحث استفاده از بتن پرمقاومت (و در نتیجه استفاده از افزودنی‌های شیمیایی به عنوان جزو لاینفک تولید بتن پرمقاومت) در ساختمان‌های شهری که عموماً موضوع اقتصاد در طراحی بتن و روش اجرای سازه، عامل تعیین‌کننده اصلی می‌باشد همواره مورد بحث و جدل بوده است. در این ارائه بحث استفاده از بتن پرمقاومت در ساختمان‌های متعارف شهری و تاثیر آن بر اقتصاد پروژه در کنار بررسی مسایل زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفت. بتن پرمقاومت (HSC) بتنی است که دارای مقاومت فشاری مشخصه 8000 psi (55 MPa) و یا بیشتر باشد و بتن توانمند (HPC) بتنی است که بگونه‌ای طراحی می‌شود که عملکرد و دوام بیشتری نسبت به بتن معمولی داشته باشد. در ادامه انواع افزودنی‌های شیمیایی و معدنی متعارف مورد استفاده در ساخت بتن‌های شهری معرفی و توضیح داده شد.



۳- پیچاپیچی منافذ موئینه

در خمیر هیدراته شده، اندازه و پیوستگی منافذ در هر نقطه در حین فرآیند هیدراته شدن، نفوذپذیری را کنترل می‌کند. همچنین ریز ترک‌ها در ناحیه انتقال و منافذ موجود در آن نیز در ارتباط مستقیم با نفوذپذیری بتن می‌باشد.

یکی از راه‌های کنترل نفوذپذیری و کاهش آن در بتن، استفاده از مواد افزودنی کاهنده نفوذپذیری است. این مواد با توجه به مکانیسم غالب انتقال رطوبت در بتن، به دو صورت زیر وجود دارند:

۱- مواد افزودنی نم‌بند- خود این مواد نیز در چند گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند

- نمک‌های اسید چرب به عنوان آب‌گریز کننده

- مسدود کننده‌های منافذ آب‌گریز

- سایر مواد آب‌گریز کننده

۲- مواد افزودنی آب‌بند- خود این مواد نیز در چند گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند

- لاتکس‌های آب‌بند

- پرکننده‌های منافذ خنثی آب‌بند

- افزودنی کریستالی آب‌بند

هرچند در هر دو گروه مواد نم‌بند و آب‌بند، افزودنی‌های دیگری نیز وجود دارند. در کنار مواد افزودنی، پوشش‌های سطحی آب‌بند و نم‌بند نیز در دسترس هستند که اکثر آنها در شرایط فشار مثبت قابل استفاده هستند. هرچند برخی از پوشش‌های آب‌بند در فشار منفی نیز کاربرد دارند. انواع پوشش‌های کاهنده نفوذپذیری عبارتند از:

۱- آب‌بندهای دوجزئی یا تک‌جزئی پلیمری بر پایه سیمان (آب‌بند و نم‌بند)

۲- آب‌بندهای دوجزئی یا تک‌جزئی پلیمری بر پایه سیمان (آب‌بند و نم‌بند)

۳- آب‌گریزهای سطحی بر پایه سیلان، سیلوکسان، سیلیکونات (ترکیبات ارگانوسیلیکون) (نم‌بند)

۴- سدیم سیلیکات، پتاسیم سیلیکات، لیتیم سیلیکات، منیزیم فلوسیلیکات و روی فلوسیلیکات (آب‌بند)

۵- رزین استایرن بوتادین کوپلیمر (SBR) و استایرن آکرلیک (نم‌بند)

۶- پلی‌یورتان (آب‌بند و نم‌بند)

۷- پلی‌اوره (پلی‌یوریا) (آب‌بند و نم‌بند)

۸- اپوکسی (آب‌بند و نم‌بند)

البته مواد دیگری نیز وجود دارند که می‌توانند به کاهنده کاهنده‌های نفوذپذیری مورد استفاده قرار گیرند.



ویژه نامه هفدهمین همایش روز بتن



حقیقی

انجمن بتن ایران

معرفی تعدادی از اعضای

در این بخش اسامی تعدادی از اعضای جدید حقیقی که به عضویت انجمن بتن رسیده‌اند، درج می‌گردد.



شایان اسدی
شماره عضویت: ۷۶۴۷



وحید مهدوی
شماره عضویت: ۷۶۴۶



وحید راستکار جباری
شماره عضویت: ۷۶۴۴



داود کاوسی
شماره عضویت: ۷۶۴۳



پدرام محمدقاسمی
شماره عضویت: ۷۶۵۱



شروین صفائی فائق
شماره عضویت: ۷۶۵۰



امیرحسین قاسمی تبار
شماره عضویت: ۷۶۴۹



سید محمد حسین فاطمی ابهری
شماره عضویت: ۷۶۴۸



علی تدین
شماره عضویت: ۷۶۵۵



جواد چگینی
شماره عضویت: ۷۶۵۴



جعفر معصومیان
شماره عضویت: ۷۶۵۳



علیرضا دوست محمدی
شماره عضویت: ۷۶۵۲



سعید مبین
شماره عضویت: ۷۶۵۹



سیدفرشاد کشاورز
شماره عضویت: ۷۶۵۸



سید عبدالله کشاورز
شماره عضویت: ۷۶۵۷



امیررضا تدین
شماره عضویت: ۷۶۵۶



رضا شهاب لواسانی
شماره عضویت: ۷۶۶۳



حبیب کوپال
شماره عضویت: ۷۶۶۲



کیومرث عبادی
شماره عضویت: ۷۶۶۱



فرید لؤلؤ
شماره عضویت: ۷۶۶۰



یوسف دهقانی
شماره عضویت: ۷۶۶۷



محمد صالح خاتمی فر
شماره عضویت: ۷۶۶۶



علی مقدس زاده بزاز
شماره عضویت: ۷۶۶۵



محمد مهدی مهر پرور
شماره عضویت: ۷۶۶۴



بهزاد راحمی
شماره عضویت: ۷۶۷۳



پژمان تیموری
شماره عضویت: ۷۶۷۲



علیرضا سپاسیان
شماره عضویت: ۷۶۷۱



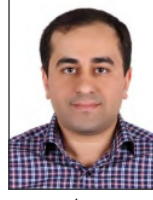
سید حمزه آقامیری
شماره عضویت: ۷۶۷۰



علی اکبر جلالی
شماره عضویت: ۷۶۸۲



عبدالمجید پور لطفی
شماره عضویت: ۷۶۸۱



حمید پور احمدی
شماره عضویت: ۷۶۸۰



پویا درنیانی
شماره عضویت: ۷۶۷۹



نوید راجی
شماره عضویت: ۷۶۸۶



امیر خسروی
شماره عضویت: ۷۶۸۵



سعید رحیم خانی
شماره عضویت: ۷۶۸۴



امین جعفر زاده
شماره عضویت: ۷۶۸۳



محمد مبصر
شماره عضویت: ۷۶۹۱



میلاذ صافدل
شماره عضویت: ۷۶۹۰



احسان حامد
شماره عضویت: ۷۶۸۹



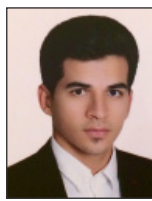
پردیس اشجع
شماره عضویت: ۷۶۸۷



نیکو خوشنویس اصل
شماره عضویت: ۷۶۹۷



امین خیر دستجردی طرق
شماره عضویت: ۷۶۹۵



فرزاد راسخ
شماره عضویت: ۷۶۹۳



علی مبصر
شماره عضویت: ۷۶۹۲



سید عبدالله موسوی گل سفیدی
شماره عضویت: ۷۷۰۴



سید محمدرضا رسولی نژاد
شماره عضویت: ۷۷۰۳



فرزاد احمدی
شماره عضویت: ۷۷۰۲



پیمان خدابنده
شماره عضویت: ۷۷۰۰



میترا حاتمی جربت
شماره عضویت: ۷۷۰۸



سمیه منتی
شماره عضویت: ۷۷۰۷



احمد حشمتیان
شماره عضویت: ۷۷۰۶



ساسان جهانگیری باور صاد
شماره عضویت: ۷۷۰۵

معرفی اعضای دانشجویی انجمن بتن ایران

در این بخش اسامی تعدادی از اعضای جدید دانشجویی که به عضویت انجمن بتن رسیده اند، درج می شود.

شماره	نام دانشگاه	نام خانوادگی	شماره	نام دانشگاه	نام خانوادگی
۷۶۱۰	دانشگاه آزاداسلامی واحد کرج	خشایار فرخی	۷۵۵۸	دانشگاه جامع علمی کاربردی اداره فرهنگ و هنر استان البرز	فاطمه صالحی
۷۶۱۱	دانشگاه آزاداسلامی واحد کرج	احسان بهنام	۷۵۵۹	دانشگاه جامع علمی کاربردی جهاد دانشگاهی کرج	طاهره محمودی
۷۶۱۲	دانشگاه آزاداسلامی واحد پردیس	یاسمن خان فخرائی طهرانی	۷۵۶۰	دانشگاه جامع علمی کاربردی شرکت هوشمندسازه آروین آرا	مصطفی مالک ایمنچ
۷۶۱۳	دانشگاه آزاداسلامی واحد ملارد	شهرام زنگنه	۷۵۶۱	دانشگاه جامع علمی کاربردی شرکت هوشمندسازه آروین آرا	کارن مصلحی زاده
۷۶۲۷	دانشگاه علمی کاربردی سازمان نوسازی شهر تهران	ندا محمدی اورق	۷۵۶۲	دانشگاه آزاداسلامی واحد شهرقدس	امید فرهنگد معین
			۷۵۶۳	دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال	حمید اسدی
			۷۶۰۷	دانشگاه آزاداسلامی واحد پردیس	احمد محمدپور نیگجه
			۷۶۰۸	دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران مرکزی	مهرداد رفیعیان
			۷۶۰۹	دانشگاه آزاداسلامی واحد صفادشت	علیرضا بوند

اجرای ابنیه بتنی

<p>مدیر عامل: آقای محسن نواب لاهیجانی تهران - میدان ونک، خ ملا صدرا، خ شیخ بهایی شمالی، کوچه صائب تبریزی غربی، کوچه گل، پلاک ۱ تلفن: ۰۳-۸۸۰۵۸۰۶۰ فکس: ۸۸۰۳۱۷۵۴</p>	 <p>ایران شهر</p>
<p>مدیر عامل: آقای فرهاد کریمی رشت - گلزار، بین خ ۹۶ و ۹۸ روبروی دفتر هواپیمایی، پلاک ۱ تلفن: ۰۳۲۱۲۳۰۹۷ - ۰۳۲۱۲۳۰۹۰ - ۰۱۳ - فکس: ۰۱۳ - ۳۲۱۱۰۰۴۲</p>	 <p>مدیر عامل: آقای محمد رضا خورشاهیان تهران - خ ولیعصر، زرتشت غربی، بعد از بیمارستان مهر، پلاک ۸۲ کدپستی: ۱۴۱۵۶۸۳۹۵۰ - تلفن: ۸۸۳۹۲۷۶۸ - ۸۸۳۹۲۷۸۶ www.nasran.ir فکس: ۸۸۳۹۲۶۵۱ - ۸۸۹۹۷۶۴۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای شهیر در ساره بندر عباس - بلوار امام خمینی، نیش خیابان اتوبوسرانی، ساختمان تارا، طبقه ۳، واحد ۳ غربی تلفن: ۰۷۶ - ۳۳۶۶۵۰۹۸ - فکس: ۳۳۶۸۹۳۴۳ موبایل: ۰۹۱۷۳۶۱۴۲۱۱ - کدپستی: ۷۹۱۵۸۷۶۳۹۹</p>	 <p>مدیر عامل: آقای رضا پیرو دین تهران - الهیه، مریم شرقی، پلاک ۳۴، ساختمان ترکیش ترید سنتر، طبقه ۶ تلفن: ۰۲ - ۲۶۲۱۹۷۶۱ - فکس: ۲۶۲۱۹۷۶۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای فواد خیر تهران - شهرک قدس، خ ایران زمین، خ گلستان، نرسیده به مسجد النبی، شماره ۱۹ تلفن: ۰۲ - ۸۸۰۸۸۳۶۱ - فکس: ۸۸۰۹۴۵۹۳</p>	 <p>مدیر عامل: آقای عباس وفا بی تهران - بلوار فردوس شرق، نیش وفا آذر، مجتمع آپریک سنتر جنوبی، طبقه ۳، واحد ۱۰۷ تلفن: ۰۴۳ - ۴۴۹۷۸۰۴۳ - ۴۴۹۷۴۵۱۷ - فکس: ۴۴۰۲۴۹۸۴ کدپستی: ۱۴۸۱۹۶۹۸۵۴</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی ناظران تهران - بزرگراه همت، خ شیراز جنوبی، خ آقا علیخانی، خ گلستان، نیش بن بست ۱۲ امتری سوم، پلاک ۲ کدپستی: ۱۴۳۶۹۳۵۷۹۱ تلفکس: ۴۳۶۲۱۰۰۰</p>	 <p>مدیر عامل: آقای علیرضا ناصر معدلی تهران - میدان ونک، خ برزیل، بن بست نارنج، شماره ۲۳-۲۱ تلفن: ۸۸۷۸۴۷۸۱ - فکس: ۸۸۷۹۶۴۶۲</p>
<p>مدیر عامل: آقای بهروز نوری خواجوی تهران - خ ویلای شمالی، روبروی بیمارستان میرزا کوچک خان، پلاک ۲۰۸، طبقه ۲ تلفن: ۰۹ - ۸۸۹۱۴۴۴۶ - ۸۸۹۱۴۰۱۴ فکس: ۸۸۹۱۱۴۱۱ - ۸۸۹۱۴۱۹۹</p>	 <p>مدیر عامل: آقای امیر محمد امیر ابراهیمی تهران - فرمانیه، خ دکتر لواسانی غربی، جنب زمین تنیس شهید پازوکی، انتهای آبکوه ۵، پلاک ۱۵ تلفن: ۰۲۳۳۶۶ - فکس: ۲۲۲۹۲۲۱۲ - ۲۳۳۶۳۳۳۳</p>
<p>مدیر عامل: آقای رضا آخرتی تهران - خ بهشتی، خ سرفراز، کوچه یکم، پلاک ۱۶، واحد ۲، تلفن: ۸۸۱۷۷۴۳۲ - ۸۸۱۷۷۴۳۱ - ۸۸۱۷۷۴۱۰ - فکس: ۸۸۱۷۷۳۷۰</p>	 <p>مدیر عامل: آقای ابوالحسنی آدرس: تهران - خ میرزای شیرازی، خ شهداء، شماره ۱۷ تلفن: ۸۸۷۱۵۸۳۳ - ۸۸۷۱۹۴۴۰ - فکس: ۸۸۷۲۱۸۴۷</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی جهانگیر تهران - میدان، ونک، ابتدای خیابان ملا صدرا، خ شاد، بعد از بن بست جویبار، پلاک ۱۱، زنگ اول تلفکس: ۸۸۷۲۰۳۶۰ - ۸۸۷۲۰۳۶۰ - ۸۸۷۹۷۰۰۹ - فکس: ۸۸۸۸۲۰۷۹ - ۸۸۷۹۷۰۰۹</p>	 <p>مدیر عامل: آقای عبد الرسول شیرزاده تهران - ولیعصر، روبروی خ بزرگمهر، شماره ۱۴۹۱، طبقه ۳ تلفن: ۰۶۶۴۶۲۸۱۴ - ۶۶۴۶۶۷۵۴ - فکس: ۶۶۴۰۷۱۲۲</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد تقی مرادی تهران - سید جمال الدین اسد آباد ی، خ جهان آرا، کوچه ۲۱ غربی (شهید قریب)، بعد از عظیمی، اشک شهر، پلاک ۳۹ تلفن: ۰۶۱ - ۸۸۷۲۰۳۶۰ - ۸۸۷۰۵۱۹۳ - ۸۸۷۰۵۱۹۸ - فکس: ۸۸۷۲۵۰۰۷</p>	 <p>مدیر عامل: آقای حسین عظیمی تهران - خ کریم خان زند، بین خردمند و ایرانشهر، ساختمان ۱۱۰، پلاک ۱۰۲، طبقه ۱ و ۲ شرقی تلفن: ۸۸۸۲۹۶۱۴ - ۸۸۸۳۰۳۸۴ فکس: ۸۸۸۳۰۳۸۵</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد صادقی گیوی تهران - خیابان شریعتی، بالاتر از حسینیه ارشاد، خ قبا، پلاک ۱۹، واحد ۸ کدپستی: ۱۹۴۷۷۳۳۱۱۹ - تلفن: ۲۲۸۷۳۵۳۹ - فکس: ۲۲۸۷۰۳۷۷</p>	 <p>مدیر عامل: آقای سعید غلامی تهران - خ سید جمال الدین اسد آبادی، بالاتر از میدان کلانتری، خ پنجاهم، شماره ۳ تلفن: ۰۹ - ۸۸۰۶۳۸۹۱ - فکس: ۸۸۰۳۱۳۴۰</p>
<p>مدیر عامل: آقای سید حسین شاهمرادی تهران - خیابان مفتاح شمالی، کوچه دوست محمدی، پلاک ۱ تلفن: ۸۸۷۵۵۵۷۳ - ۸۸۷۵۹۸۲۶ - فکس: ۸۸۷۴۰۸۴۹</p>	 <p>مدیر عامل: آقای محمد تقی ابراهیمی تهران - بزرگراه آفریقا، بالاتر از چهار راه جهان کودک، خ کیش، شماره ۵۷، کد پستی: ۱۵۱۸۸۳۴۸۱۵ - تلفن: ۷ - ۸۸۸۸۱۸۷۶ فکس: ۸۸۷۹۷۸۱۵</p>

<p>مدیر عامل: آقای غلام رضا احمدی آزاد تهران - خیابان ونک، پلاک ۵۲، آپارتمان ۱۰۸ تلفن: ۸۸۷۷۰۱۹۲ فاکس: ۸۸۷۹۰۱۴۲ و ۳-۸۸۸۸۳۴۴۴</p>		<p>مدیر عامل: آقای شاهین ظهوری کرج - مهرویلا، خیابان درختی، شماره ۱۸۱، ساختمان آپتوس، واحد ۳ و ۴ تلفن: ۰۲۶-۳۳۵۰۷۷۸۷ فاکس: ۸۸۶۹۹۷۲۹-۰۲۶-۳۳۵۰۶۹۰۰ کدپستی: ۳۱۳۷۷۴۳۶۴۸</p>	
<p>مدیر عامل: آقای فریدون پورنیا تهران - اوین، میدان دانشگاه، خ هشتودی، کوچه بیضاوی شرقی، پلاک ۷ تلفن: ۲۲۱۸۰۸۸۱-۴</p>		<p>مدیر عامل: آقای اکبر نیک زاد تهران - خیابان ولیعصر، خ توئیر، خ رستگار، پلاک ۹ تلفن: ۸۸۷۸۶۰۲۹ فاکس: ۸۸۷۹۴۱۲۴-۵ و ۸۸۷۷۵۶۹۰-۴</p>	
<p>مدیر عامل: آقای صمد رودگر می تهران - خ مطهری، خ فجر، خ غفاری، کوچه لاجوردی، پلاک ۴، طبقه ۳ تلفن: ۸۸۴۹۳۰۰۴ فاکس: ۸۸۴۹۳۰۰۱-۳</p>		<p>مدیر عامل: آقای منصور سالارپور کرمان - بلوار جمهوری، خ ۲۰ متری نادر، کوچه ۳، پلاک ۶ کدپستی: ۷۶۱۹۶۵۵۶۵۳ تلفن: ۰۳۴-۳۲۴۶۲۲۶۱ فاکس: ۰۳۴-۳۲۴۶۲۲۶۱ همراه: ۰۹۱۳۱۴۱۶۰۶۴</p>	
<p>مدیر عامل: آقای مسعود اورنگی شیراز - خ میرزای شیرازی شرقی، بعد از زیر گذر شاهد، حد فاصل کوچه ۴۴ و ۴۶ ساختمان امیر، پلاک ۹۴ تلفن: ۰۷۱-۳۶۳۶۲۹۹۲ فاکس: ۰۷۱-۳۶۳۶۲۹۹۲ sangtashacc@yahoo.com</p>		<p>مدیر عامل: آقای عبدالرضا واصفی تهران - خیابان شهید کلاهدوز، نرسیده به تقاطع بلوار کاوه، روبروی کارگزاری بانک صادرات، بن بست طلاکوب تلفن: ۲۲۵۴۹۴۷۰ فاکس: ۲۲۵۸۶۶۴۰</p>	
<p>مدیر عامل: آقای نصرت الله خوانساری تهران - شیخ بهایی شمالی، کوچه امداد غربی، کوچه موسوی، پلاک ۱ کد پستی: ۱۹۹۳۷۵۳۱۶۵ تلفن: ۸۸۰۴۴۴۴۵ فاکس: ۸۸۰۶۴۳۴۹ info@novintruss.com</p>		<p>مدیر عامل: آقای حسن پیوندی فر سمنان - میدان معلم، بلوار بسیج مستضعفان، ساختمان شماره ۲، سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان، ساختمان آب و خاک کدپستی: ۳۵۱۴۸۵۵۸۵ تلفن: ۰۲۳-۳۳۴۳۶۹۰۶-۴-۳۳۴۳۶۹۰۱ فاکس: ۰۲۳-۳۳۴۳۶۹۰۱ www.ognasr.com</p>	
<p>مدیر عامل: آقای محمد علی حبیب آگهی تهران - خیابان سعادت آباد، پایین تراز میدان کاج، خیابان ۲۹ شرقی، پلاک ۲۳ تلفن: ۸۸۶۸۶۸۸۰-۲-۸۸۶۸۶۷۶۰ فاکس: ۸۸۶۸۶۷۶۰ info@omran-maroon.com</p>		<p>مدیر عامل: آقای سید حسین مجریان اصفهانی تهران - خ ولیعصر، ابتدای پارک ملت، خ رحیمی، پلاک ۵۲ تلفن: ۲۲۰۱۲۵۱۶-۲۲۰۵۶۴۶۴ فاکس: ۲۲۰۵۵۹۷۳ info@absaco.ir</p>	
<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا بخشی تهران: خیابان شیخ بهایی شمالی، نبش کوچه شهید قوام پور، نرسیده به میدان پیروزان، پلاک ۱ کدپستی: ۱۹۹۵۷۶۴۹۵۱ تلفن: ۸۸۰۴۵۵۵۲ فاکس: ۸۸۰۴۵۵۳۸-۴۲-۵۶-۶۰</p>		<p>مدیر عامل: آقای عباس غفاری تهران - شهرک غرب، خ شهید دادمان، تقاطع پل یادگار امام، نبش کوچه آیدا، پلاک ۱، تلفن: ۸۸۳۷۴۶۶۰ فاکس: ۸۸۳۷۰۵۱۶-۸۸۳۷۴۶۵۴</p>	
<p>مدیر عامل: آقای علی شیعه بیگی تهران: خیابان شریعتی، بلوار صبا، خ فاطمیه، کوی مهر ۷، پلاک ۳۹ تلفن: ۲۲۶۷۸۴۰۹-۹-۲۲۶۷۸۴۰۹ فاکس: ۲۲۶۷۸۴۰۹</p>		<p>مدیر عامل: آقای محمد باقر حدادزاده تهران - بلوار میرداماد، خیابان رازان جنوبی، نبش کوچه ۲۱، شماره ۶ تلفن: ۲۲۲۵۳۶۶۳-۴-۲۲۲۲۰۳۴۳ فاکس: ۲۲۲۲۰۳۴۳-۴۸-۲۲۲۲۰۳۴۳</p>	
<p>مدیر عامل: آقای محمد مهدی پیرویان شیراز - خ قصر دشت، آسیاب قوامی، کوچه ۵۹ پلاک ۴۶۹ تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۸۹۲۴۱-۳</p>		<p>مدیر عامل: آقای عباس دهنی تهران - سعادت آباد، بلوار سرو غربی، پلاک ۱۲۳، ط اول واحد یک تلفن: ۲۲۰۸۰۷۳۱-۲۲۰۸۰۷۳۹ فاکس: ۲۲۰۸۰۷۳۹ info@gowharrud.com</p>	
<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا قربانی اهواز - کیان پارس، بلوار شهید چمران، بین خ ۱۸ و ۱۹ غربی، ساختمان رامین، طبقه ۴، واحد ۱۶ تلفن: ۳۹۱۲۹۲۱ و ۳۳۳۷۶۷۴۲ فاکس: ۰۶۱-۳۳۳۷۶۷۴۲ omransazehjonob@yahoo.com-۹۱۲۶۷۲۰۹۱۹</p>		<p>مدیر عامل: آقای غلامرضا امینی تهران - خ مطهری، خ میرعماد، کوچه ۱۱، پلاک ۲۳/۱ تلفن: ۸۸۷۵۳۰۹۷</p>	
<p>مدیر عامل: آقای شایان ابی زاده تهران - خ جردن (نلسون ماندلا)، کوچه فرزاد غربی، پلاک ۳۱، واحد ۳ تلفن: ۱۹۶۸۷۳۶۹۳۳ فاکس: ۸۸۱۹۷۵۰۵ کدپستی: ۳۶۶۷۳۹۷۵-۳۳۶۷۲۸۸۱ همراه: ۰۳۱-۳۶۶۷۳۵۸۴ فاکس: ۰۳۱-۳۶۶۷۳۵۸۴</p>		<p>مدیر عامل: آقای ناصر دادپور اصفهان - خ شیخ صدوق شمالی، انتهای جنوبی روگذر، نبش بن بست هما، پلاک ۱۵۷، طبقه ۲، واحد ۲۱ تلفن: ۳۳۶۷۲۸۸۱-۳۳۶۷۳۹۷۵ کدپستی: ۳۶۶۷۳۵۸۴-۰۳۱-۳۶۶۷۳۵۸۴</p>	

<p>مدیر عامل: آقای محمد تقی حسینی نژاد فراهانی</p> <p>تهران- میدان آرژانتین، خ، وزرا، خ ۲۱، پلاک ۶، طبقه ۲، واحد ۶ تلفن: ۸۸۷۲۶۴۸۴-۸۸۷۰۷۹۲۴-۸۸۷۰۷۹۲۵ فاکس: ۸۸۷۰۷۹۲۱-۸۶۰۴۶۷۲۱</p>	 <p>تکنیک</p> <p>مدیر عامل: آقای علیرضا کامزا</p> <p>تهران - بزرگراه کردستان (ضلع جنوب به شمال)، نبش خیابان حسین پور (خ ۳۳)، پلاک ۶۴ طبقه ۲ تلفن: ۸۸۳۳۵۷۵۰ فاکس: ۸۸۳۳۵۷۶۰</p>
<p>مدیر عامل: آقای کریم اله خدایی</p> <p>تهران - خیابان بهار شمالی، خیابان ورزنده، پلاک ۵، طبقه سوم تلفن: ۸۸۳۳۱۷۲-۳-۸۸۸۴۳۹۲۸-۸۸۸۴۳۱۰۰ فاکس: ۸۸۳۳۳۷۴-۸۸۸۴۳۳۷۴ www.kelvineng.com</p>	 <p>تهران تارک</p> <p>مدیر عامل: آقای حمید جمالی آشتیانی</p> <p>تهران - شهرک غرب، خ فلامک شمالی، نبش خ درخشان، ساختمان آریو، طبقه ۶، واحد ۹ تلفن: ۸۸۳۷۵۰۵۲-۶ فاکس: ۸۸۳۷۵۰۰۲</p>
<p>مدیر عامل: خانم گیتی سیف الهی</p> <p>تهران - سعادت آباد، بالاتر از میدان کاج، روبروی بیمارستان مدرس، کوی ابقری، پلاک ۱۸، طبقه ۷ جنوبی تلفن: ۲۴۸۰۱۳۱۷-۲۴۸۰۱۷۰۰ فاکس: ۲۴۸۰۱۷۰۰</p>	 <p>بهسرا</p> <p>مدیر عامل: آقای جعفر آقا جمال</p> <p>تهران - میدان ونک، خ ملاصدرا، خ شاد، خ جویبار، پلاک ۸ تلفن: ۸۸۷۷۴۳۷۴-۸۸۷۷۶۷۴۱ فاکس: ۸۸۷۹۶۲۷۱</p>
<p>معاون مدیر عامل: آقای مسرور وثوقی</p> <p>تهران - کوی نصر، خ ۱۲، خ نادری نیا، پلاک ۴، زنگ دوم تلفن: ۸۸۲۶۴۱۵۴-۸۸۲۸۷۷۳۱-۲ فاکس: ۸۸۲۶۴۱۵۴</p>	 <p>ایثار کرمانشاه</p> <p>مدیر عامل: آقای مصطفی نورآبی</p> <p>کرمانشاه - مسکن، انتهای بلوار گلها، صندوق پستی: ۱۸۵۳ تلفن: ۳۴۲۴۴۹۱۱-۱۳-۰۸۳ فاکس: ۳۴۲۴۴۹۱۵</p>
<p>مدیر عامل: آقای حسین زارعی</p> <p>شیراز - چهار راه ریشمک، ساختمان بهنام، کد پستی: ۷۱۵۶۱۴۴۷۷ تلفن: ۰۷۱-۳۸۳۳۷۶۹۵ فاکس: ۰۷۱-۳۸۳۳۷۶۹۶</p>	 <p>آزarestan Construction Co</p> <p>مدیر عامل: آقای آرین زورچنگ</p> <p>تهران - خ مطهری، کوه نور، کوچه ۶، پلاک ۵، ساختمان آذرستان تلفن: ۸۷۹۶۰ فاکس: ۸۸۵۲۹۳۴۵ info@azarestan.com</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی اکبر گلسرخی</p> <p>تهران - خ انقلاب، میدان فردوسی، خ پارس، کوچه جهانگیر، پلاک ۱۱ تلفن: ۶۶۷۵۶۳۲۴-۶۶۷۲۲۹۴۳-۶۶۷۰۵۷۳۴ فاکس: ۶۶۷۵۶۳۲۴</p>	 <p>تکوت دی (پهنای ملی)</p> <p>مدیر عامل: آقای علی درویش</p> <p>تهران - خ انقلاب، خ فخر رازی، پلاک ۱۸ کد پستی: ۱۳۱۴۸۴۴۷۱۱ تلفن: ۶۶۴۹۲۶۸۱-۴-۶۶۴۸۶۲۳۰ فاکس: ۶۶۴۹۲۶۸۱</p>
<p>مدیر عامل: آقای فریبرز عبدالمالکی</p> <p>تهران - خ ولیعصر، خ فرشته، خ بوسنی هرزگوین، خ آقابزرگی به طرف شمال، نبش گلغام، پلاک ۳۸ تلفن: ۲۲۶۱۲۲۳۵-۷ فاکس: ۲۲۶۰۸۴۳۰ www.makadamco.com</p>	 <p>شرکت ساختمانی کاژه</p> <p>مدیر عامل: آقای بهزاد سیفی</p> <p>تهران - خ فاطمی، خ رهی معیری، پلاک ۸، واحد ۱ تلفن: ۸۸۹۸۰۴۱۱-۸-۸۸۹۸۰۴۱۱ فاکس: ۸۸۹۸۰۴۱۱</p>
<p>مدیر عامل: آقای مهدی مقیمی</p> <p>تهران - بلوار آفریقا، بعد از پل میرداماد، کوچه دامن افشار، پلاک ۲۹، کد پستی: ۱۹۶۹۷۷۵۴۱-۱۹۶۹۷۷۵۴۱ تلفن: ۸۶۰۸۲۲۱۷-۸۶۰۸۴۰۹۲ فاکس: ۸۶۰۸۳۰۲۵ info@ramanco.ir</p>	 <p>سوپاگ</p> <p>مدیر عامل: آقای علی معایر</p> <p>شیراز - بلوار پاسداران، روبروی حسینیه نارالله، خ شهید محلاتی تلفن: ۰۷۱-۳۸۴۳۴۷۱۲-۳۸۴۳۴۷۰۱-۳-۳۸۴۳۴۷۰۵ فاکس: ۰۷۱-۳۸۴۳۴۷۱۲ کد پستی: ۷۱۸۶۸۸۸۹۴۱ info@sopg.ir</p>
<p>مدیر عامل: آقای بابک ملکی</p> <p>تهران - خ دکتر بهشتی، بعد از سهوردی، خ کاوسی فر، کوچه باربد، پلاک ۲۲، طبقه همکف تلفن: ۸۸۵۱۶۳۴۲-۳ فاکس: ۸۸۷۵۰۸۴۸</p>	 <p>سیف بنا</p> <p>مدیر عامل: آقای محمد علی نقدی</p> <p>تهران - خ پاسداران شمالی، تقاطع فرمانیه، نبش بن بست ترنج، پلاک ۵۱۷ طبقه ۲، واحد ۶ تلفن: ۲۲۸۱۶۴۶۰-۲-۲۲۸۱۶۴۵۹ فاکس: ۲۲۸۱۶۴۵۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای علیرضا حقیقی</p> <p>تهران - خ ولیعصر، خ بزرگمهر، نبش فریمان، شماره ۵۲ تلفن: ۶۶۴۱۹۰۳۵-۶۱۹۸۵۰۰۰ فاکس: ۶۶۴۱۹۰۳۵</p>	 <p>سامان بیس</p> <p>مدیر عامل: آقای اردشیر قربانی</p> <p>تهران - میدان ولیعصر، کریم خان زند، تقاطع حافظ، مجتمع تجاری اداری الماس، طبقه سوم، واحد ۳۲۷ تلفن: ۸۸۸۵۴۰۲۹-۲۶-۳۲۷ فاکس: ۸۸۸۵۴۰۲۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای حسین اجاقی</p> <p>تهران - خیابان شهید مطهری، خیابان قائم مقام فراهانی شمالی، کوچه چهارم، پلاک ۱۴، طبقه دوم و سوم تلفن: ۸۸۵۳۸۵۵۶-۸ فاکس: ۸۸۵۳۸۵۶۳</p>	 <p>شرکت ساختمانی سکوکار</p> <p>مدیر عامل: آقای جواد هادی پور</p> <p>تهران - خ شیخ بهایی شمالی، بعد از میدان پیروزان، کوچه ۲۱ پلاک ۲۶ تلفن: ۸۸۶۰۱۷۹۷-۳-۸۸۲۱۱۶۵۱ فاکس: ۸۸۶۰۱۷۹۷</p>

<p>مدیر عامل: آقای محمد شیخ زین الدین تهران - خ ولیعصر، خ خیابان شهید عباسپور، پلاک ۱۶ تلفن: ۴-۸۸۸۸۱۳۶۳-۸۸۷۷۰۷۷۷-۸۸۷۶۳۴۷ فاکس: ۸۸۷۷۴۱۶۰-۸۸۷۷۶۶۰۱</p>	 شرکت آ. س. پ.  جهش ساز تهران - خیابان آزادی، جنب دانشگاه صنعتی شریف، خیابان شهید صادقی، پلاک ۲۶، ط ۴، واحد ۱۳ تلفن: ۶۶۰۴۸۲۸۷-۶۶۰۱۰۷۵۲ فاکس: ۶۶۰۰۷۸۹۷
<p>مدیر عامل: آقای اسداله احمدی تهران - سعادت آباد، بلوار شهرداری، بالاتر از خیابان سرو، خیابان شهید حسینی، پلاک ۶۶ تلفن: ۲۲۱۴۱۷۹۵ فاکس: ۲۲۱۴۱۷۹۰</p>	 سازه های نوین ارمه دک تهران - خ شریعتی، بالاتر از پل صدر، بن بست اخوان، پلاک ۲۳ تلفن: ۲۲۲۳۴۹۹۳-۲۲۲۰۳۷۵۳-۲۲۶۸۸۳۶۰-۲۲۶۸۸۳۵۹
<p>مدیر عامل: آقای مسعود حقیقت سمنان - خ امام، پلاک ۶۲ کدپستی: ۳۵۱۶۶۸۵۶۷۸ تلفن: ۰۲۳-۳۳۶۵۳۴۶۵-۰۲۳</p>	 ایمن سازان عرش اصفهان - خ بزرگمهر، خ هشت بهشت، چهارراه حمزه، پلاک ۲۳۹ تلفن: ۰۹۱۳۱۱۵۴۱۵۷-۳۲۶۴۹۵۵۰-۰۳۱ فاکس: ۳۲۶۷۶۰۳۵ همراه: ۰۹۱۳۱۱۵۴۱۵۷
<p>مدیر عامل: آقای فرخ طایفی تهران - خ ملاصدرا، خ شیراز شمالی، خ حکیم اعظم، پلاک ۲۷ تلفن: ۸۸۶۰۴۴۹۹-۸۸۶۰۶۲۰۱-۹</p>	 سایبر صنعت شیراز - خ قدوسی غربی، جنب هتل سریر، ساختمان خلد برین ۲، طبقه دوم، واحد ۲ تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۸۵۰۵۹ فاکس: ۰۷۱-۳۶۲۸۵۰۶۱
<p>مدیر عامل: آقای بوغوس پیرومیان تهران - خ ایرانشهر شمالی، پلاک ۲۴۲ تلفن: ۸۸۸۴۲۳۵۲-۸۸۸۲۸۳۸۵-۸۸۸۲۷۴۲۹</p>	 اسپیلت شرکت مساعلمانی و ماسیساتی رشت - خ معلم، نرسیده به چهارراه علی آباد، ساختمان بلورین، طبقه ۲ تلفن: ۰۱۳-۳۳۵۰۴۰۸۷-۸۰۳۳۵۰۰۹۱۳ فاکس: ۰۱۳-۳۳۵۳۱۱۰۰ تهران: ۴۴۲۶۳۶۰۵
<p>مدیر عامل: آقای علی کشاورز تهران - میدان آرژانتین، خ الوند، خ ۳۱، پلاک ۱۸، طبقه اول، تلفن: ۸۸۱۹۸۷۵۷-۸۶۰۸۶۲۹۳-۸۶۰۸۶۲۹۳-۸۶۰۸۶۲۹۳ denacivilco@yahoo.com</p>	 اقتصاد گستر دنا زنجان - خ خرمشهر، روبروی اداره میراث فرهنگی، ساختمان رضایی، پلاک ۳۴۰، واحد ۲۰۴ کدپستی: ۳۳۷۴۱۱۳۲-۳۳۷۴۱۱۳۲-۰۲۴
<p>مدیر عامل: آقای سید احسان آستانه داری تهران - خ گاندی، خ یکم، پلاک ۱۱، طبقه اول، واحد یک، کدپستی: ۱۵۱۷۶۱۵۸۱۱-۰۱-۳۸۲۶۷۶۹۰-۰۳۵ ۰۳۵-۸۸۱۹۶۰۴۶-۸۸۱۹۶۰۳۹</p>	 توسعه ایرا البرز تهران - خ ولیعصر، نرسیده به میدان تجریش، خ قلمستان، کوچه ناصری، پلاک ۲۲، طبقه ۲ تلفن: ۲۲۷۳۶۴۱۷-۲۲۷۴۸۴۵۱-۲۲۷۳۶۷۴۱ فاکس: ۱۹۶۱۹۳۴۴۱۱-۲۲۷۴۸۴۵۱ E-mail: info@mehrdveloper.ir
<p>مدیر عامل: آقای برات پارساپور کلور تهران - سعادت آباد، خ شهید محمد مهدی فرحزادی، سرو غربی، پلاک ۱۱۴، طبقه ۴، واحد ۱۲۰ تلفن: ۲۲۳۸۷۴۷۰-۰۱ www.barmansazeh.co.ir ۲۲۳۸۷۴۷۰</p>	 بناسازان سپاهان اصفهان - چهارباغ بالا، مجتمع پارسیان، شماره ۶۰۵، کدپستی: ۳۶۲۶۹۲۹۶-۳۶۲۶۹۲۹۶-۰۳۱ فاکس: ۳۶۲۵۳۱۳۹-۳۶۲۵۳۱۳۹-۰۳۱ E-mail: info@banasazan.com
<p>مدیر عامل: آقای جمشید آقاجری اهواز - زیتون کارمندی، خ زیتون، شماره ۹، کدپستی: ۶۱۶۳۸۴۳۸۸۱ تلفن: ۰۶۱-۳۴۴۳۵۳۵۸-۳۴۴۳۰۱۴۵-۳۴۴۴۹۹۹۸ www.maroonbana.ir</p>	 راه سازان و ساختمان هنزا تهران - خ ملاصدرا، بین شیراز و شیخ بهایی، پلاک ۱۸۶، کدپستی: ۱۴۳۵۸۶۴۱۸۳-۸۸۲۱۷۸۳۱-۸۸۶۱۹۱۵۰ تلفن: ۸۹۷۷۸۷۰۶-۸۹۷۷۸۷۰۶ فاکس: ۸۶۰۵۱۹۲۳ info@henza-co.com
<p>مدیر عامل: آقای یداله مدنی تهران، خیابان پاسداران، نرسیده به میدان نونیناد، کوهستان یکم، پلاک ۴، طبقه ۵، واحد ۵۰۳ تلفن: ۲۲۷۶۷۸۷۱-۲۲۷۶۷۷۶۴ فاکس: ۲۲۵۸۲۱۸۴-۲۲۵۸۲۱۸۴ info@agourchin.com</p>	 گسترش و نوسازی صنایع ایرانیان (مانا) تهران - خ استاد مطهری، شماره ۱۹۳ صندوق پستی ۵۷۱۱-۵۷۱۱ تلفن: ۸۸۷۴۰۱۴۲-۸۸۷۵۵۱۲۸-۳۰-۴۲۵۶۵۱۱۰-۱۷-۱۷-۸۸۷۵۵۱۱۵ فاکس: ۸۸۷۴۰۱۴۲ info@iidrc.com-mailto:info@iidrc.com
<p>مدیر عامل: آقای ابراهیم خرسند شیراز، ایمان شمالی، کوچه ۲۴، صندوق پستی: ۷۴۴-۷۱۹۵۵ تلفن: ۰۷۱-۳۶۳۰۶۴۳۹-۰۷۱ فاکس: ۸۹۷۸۲۹۴۲-۸۹۷۸۲۹۴۲ همراه: ۰۹۱۷۷۰۹۰۳۸۷-۰۹۱۷۷۰۹۰۳۸۷ www.tn.co.ir</p>	 آرمه دال تهران - خ شریعتی، بالاتر از صدر، کوچه نبوی، پلاک ۲، واحد ۱۵ کدپستی: ۱۹۶۳۸۱۵۹۸۸-۸۸۶۰۰۳۳۹-۸۸۶۰۰۳۳۹ تلفن: ۸۸۶۰۲۵۵۰-۸۸۶۰۰۳۳۹ فاکس: ۸۸۶۱۱۱۸۹-۸۸۶۱۱۱۸۹ armehdal@yahoo.com

<p>مدیرعامل: آقای سید غلامعباس جمشیدی</p> <p>تهران- مرزداران، خیابان ابوالفضل، کوچه بوستان ۴ غربی، پلاک ۴، ط ۲، واحد ۳ تلفن: ۴۴۲۱۱۹۹۷ فاکس: ۴۴۳۷۳۶۱۲</p> <p>گرانسا پارس</p>	 <p>مدیرعامل: آقای حسین اسماعیلی فر</p> <p>اهواز- بلوار گلستان، پیچ گلستان، نبش خ وحید، ساختمان نصر میثاق، طبقه سوم، کدپستی: ۶۱۳۴۸۱۴۶۳۷ تلفن: ۵-۳۳۲۱۴۱۵۲-۰۶۱ فاکس: ۵۸-۳۳۲۱۴۱۵۸-۰۶۱</p> <p>متراسامان</p>
<p>مدیرعامل: آقای امیر متحدین</p> <p>تهران- شهرک غرب، فاز ۲، خ هرمزان، کوچه ۵، پلاک ۴، واحد ۱، کدپستی: ۱۴۶۶۷۷۳۴۱۴ تلفن: ۸۸۳۷۹۰۹۲-۹۵-۸۸۳۷۹۰۹۲</p> <p>www.ajandazar.com</p>	 <p>مدیرعامل: آقای امید علیجانی</p> <p>تهران- خیابان عطار، پلاک ۱۰، طبقه ۵ تلفن: ۸۶۰۸۴۶۶۱-۸۶۰۸۳۱۵۷-۸۶۰۸۶۲۸۱ فاکس: ۸۶۰۸۶۲۸۱</p> <p>www.moallemcons.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین رضازاده</p> <p>قائم شهر- خ ساری، یاس ۶۷، کوی آزادگان کدپستی: ۴۷۶۳۹۹۹۹۱۹ تلفن: ۰۱۱-۴۲۰۴۸۷۶۴ فاکس: ۰۱۱-۴۳۸۵۴۵۰۴</p> <p>www.sabrah.ir</p>	 <p>مدیرعامل: آقای ابراهیم خادم احمد آبادی</p> <p>تهران- خ شهید مطهری، خ میرعماد، کوچه نهم، پلاک ۱۶، ساختمان وزان، کدپستی: ۱۵۸۷۷۱۴۳۱۱ تلفن: ۵-۸۸۵۳۴۵۷۰</p> <p>vazanco@gmail.com</p> <p>وزان</p>
<p>مدیرعامل: آقای مهدی کریمی</p> <p>تهران- سیدخندان، اول سهروردی شمالی، خ حاج حسینی، پلاک ۴۳، واحد ۳، کدپستی: ۱۵۵۵۷۳۶۸۵۴ تلفن: ۸۸۵۳۴۵۴۰</p> <p>www.arshinkooh.ir ۸۸۵۳۴۵۴۱ فاکس:</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محسن علیزاده</p> <p>خرم آباد، خ انقلاب، خ معرفت، پلاک ۲۶ تلفن: ۰۹۱۶۱۶۱۲۸۷۶-۰۶۶-۳۳۲۳۴۳۹۹ فاکس: ۰۹۱۶۳۶۷۹۲۱۳</p> <p>تحلیل سازه پرسونا</p>
<p>مدیرعامل: آقای مسعود درستی</p> <p>تهران- اتوبان بسیج، سه راه تاختی، ضلع جنوبی استادیوم تختی، خ شهید محمد تجاره، بعد از نیروی انتظامی، تلفن: ۳۸۴۸۲۲۲۱ فاکس: ۳۳۲۳۰۵۷۷</p> <p>موسسه حرا</p>	 <p>مدیرعامل: آقای میثم کریمی امشی</p> <p>رشت- بلوار معلم، نرسیده به چهار راه علی آباد، ساختمان اهورا، طبقه ۳، تلفن: ۳۳۵۵۰۹۷۷-۳۳۵۳۱۲۶۷-۰۱۳ فاکس: ۳۳۵۵۰۹۷۷</p> <p>کدپستی: ۴۱۵۵۶۳۶۳۹۷ Septaman1980@gmail.com</p> <p>پی سازان وارنا</p>
<p>مدیرعامل: آقای شایان زمانی</p> <p>کرج- خ درختی، روبروی میدان عطار، پلاک ۲۶۹، طبقه ۳، واحد ۹ کدپستی: ۳۱۳۷۷۳۳۴۲ تلفن: ۰۲۶-۳۳۵۳۱۰۹۷ فاکس: ۰۲۶-۳۳۵۳۱۰۹۷</p> <p>info@polsazehiran.ir</p> <p>پل سازه ایران</p>	 <p>مدیرعامل: آقای رضا کاظمی</p> <p>شیراز- خ ارم، خ نارون، کوچه نارون یک، پلاک ۱۳، شماره ۱۳۸ کدپستی: ۷۱۴۳۷۱۴۳۳۷ www.masirgostar.ir</p> <p>تلفن: ۰۷۱-۳۲۲۶۰۴۲۶-۳۲۲۹۸۳۲۱ فاکس:</p> <p>مسیر گستر جنوب</p>
<p>مدیرعامل: آقای امیر حسین هشترودی</p> <p>زنجان- خ امام، کوچه معینی، پلاک ۱/۲، کدپستی: ۴۵۱۷۷۷۴۳۴۹ تلفن: ۰۲۴-۳۳۳۲۶۳۹۳ فاکس: ۰۲۴-۳۳۳۲۶۳۹۳</p> <p>تلفن تهران: ۸۸۳۳۵۱۵۴ فاکس: ۸۸۳۳۵۱۵۴</p> <p>zanganpersia@gmail.com</p> <p>زنگان پرشیا</p>	 <p>مدیرعامل: آقای جواد فلاح</p> <p>تهران- نیاوران، خ شهید باهنر، خ مقدسی (مژده سابق)، پلاک ۷۸، ساختمان رسا تلفن: ۲۲۷۲۲۴۸۵-۲۲۷۲۲۹۱۹ فاکس: ۲۲۷۲۲۹۱۹</p> <p>موسسه شهید رجایی</p>
<p>مدیرعامل: آقای محسن شهادی فر</p> <p>تهران- خ شریعتی، خ ظفر، خ آقازاده فرد، خ پازدم، پلاک ۴۰، واحد ۷ تلفن: ۷۵۹۱۸-۲۶۷۰۵۶۹۱ فاکس: ۲۲۲۵۰۷۵۰</p> <p>www.cobixiran.com</p> <p>خانه سازی پارسمان سازه</p>	 <p>مدیرعامل: آقای شهرام حاجی زاده</p> <p>تهران- خ آزادی، خ بهبودی، خ نیایش غربی، پلاک ۳۷ تلفن: ۶۶۹۰۴۶۷۲-۶۶۹۰۴۶۸۹ فاکس: ۶۶۹۰۸۶۳۶</p> <p>novinsazafalak@gmail.com</p> <p>نوین سازان افلاک</p>
<p>مدیرعامل: آقای کامران کریمی مرزале</p> <p>تهران- بزرگراه آفریقا، بالاتر از جهان کودک، پلاک ۸۸ (برج نگین) ط ۶، واحد ۶۰۳ تلفن: ۸۸۷۷۹۳۳۷ فاکس: ۸۸۷۷۹۳۹۶</p> <p>www.payestsazehco@yahoo.com</p> <p>پایست سازه</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محمود حقیقی</p> <p>تهران- شهرک قدس، بلوار دادمان، خ گلها، گلهای ۱، پلاک ۸، واحد ۳ تلفن: ۸۸۰۹۸۲۱۰-۸۸۵۷۷۲۳۹-۰۲۶-۹۲۱۰۸۴۶۲ فاکس: ۸۸۰۹۸۲۱۰</p> <p>zarrinkooh.co@gmail.com ۸۹۷۷۹۷۰۰ فاکس:</p> <p>زرین کوه</p>
<p>مدیرعامل: خانم آزاده عمرانی</p> <p>تهران- خ ملاصدرا، خ شمران شمالی، انتهای خ پردیس، نبش بن بست سوم، پلاک ۲، کدپستی: ۱۹۹۱۸۴۵۴۳۱ تلفن: ۸۸۰۴۶۴۳۶ فاکس: ۸۸۰۳۶۰۱۵</p> <p>کولهام</p>	 <p>مدیرعامل: آقای ایرج گلابتونچی</p> <p>تهران- سعادت آباد، جنوب شرق میدان فرهنگ، کوی پیوندیکم، کوچه آناهیتا، کوهسار غربی، پلاک ۱، طبقه ۲، کدپستی: ۱۹۹۷۷۵۵۳۴۶ تلفن: ۲۲۰۶۳۸۱۴-۲۲۰۶۳۸۸۷-۲۲۰۶۳۹۶۷ فاکس: ۲۲۰۶۳۸۵۸</p> <p>استراتوس</p>
<p>مدیرعامل: آقای عبدالرضا غربا</p> <p>سیرجان- انتهای بلوار عباسپور، شهرک صنعتی شماره ۱، نرسیده به پل هوایی، کارگاه مرکزی شرکت بهیر کدپستی: ۷۸۱۶۸۹۹۸۴۱ تلفن: ۰۳۴-۴۲۲۹۸۰۴۷ فاکس: ۰۳۴-۴۲۲۹۸۰۴۷</p> <p>همراه: ۰۹۱۳۱۴۵۱۲۳۳-۰۹۱۳۷۶۸۹۶۸۸-۰۹۱۳۷۶۸۹۶۸۸</p> <p>www.behborco@yahoo.com</p> <p>شرکت بهیر</p>	 <p>مدیرعامل: آقای عباس ابهری</p> <p>تهران- بزرگراه آیت الله صدر، دیباجی جنوبی، کوچه شهید بختیاری، پلاک ۱ تلفن: ۲۲۵۸۳۵۴۴-۲۱-۲۲۵۵۷۶۱۷ فاکس: ۲۲۵۵۷۶۱۷</p> <p>info@teksaco.com</p> <p>گرانپایه سازان</p>

<p>مدیرعامل: آقای محمد رضا بخشنده</p> <p>رئیس هیات مدیره: آقای ادوین ادی چهره گشا</p> <p>تهران-خ مطهری، بعد از چهارراه سهروردی، شماره ۳۱، کدپستی: ۸۸۴۱۹۲۳۰-۸۸۷۵۰۹۴۱ تلفن: ۱۵۶۷۷۱۷۷۷۷ فاکس: ۸۸۴۱۹۲۳۰</p>	 <p>ساز آب کیان پاد</p>
<p>مدیرعامل: آقای احمد رضا حبیب پور</p> <p>ساری-بلوار امیرمزنندانی، جنب بانک تجارت، ساختمان سینا، طبقه ۳ تلفن: ۰۱۱-۳۳۳۶۶۲۲۱ فاکس: ۰۱۱-۳۳۳۵۷۵۵۰- کدپستی: ۴۸۱۶۷۱۶۵۶۸ Karoon_net@yahoo.com</p>	 <p>فرز عمران تدبیر</p>
<p>مدیرعامل: آقای علی مودی</p> <p>شیراز- چهارراه ریشمک، ساختمان بهنام، طبقه دوم، واحد ۵ و ۶، کدپستی: ۷۱۸۵۶۱۴۴۷۲ تلفن: ۰۷۱-۳۸۳۳۷۶۹۲ فاکس: ۰۷۱-۳۸۳۳۷۶۹۳-۰۷۱-۰۷۱</p>	 <p>شرکت سلکا</p>
<p>مدیرعامل: آقای احسان نفر حقیقی</p> <p>تهران- خیابان فاطمی، حدفاصل خ رمی معیری و خ پروین اعتصامی، ساختمان سهند، پلاک ۱۶۷، طبقه دوم، واحد ۳، کدپستی: ۱۴۱۴۶۶۳۷۶۵-۸۸۹۹۸۵۳۱-۸۸۹۹۸۵۲۸-۸۸۹۷۱۰۲۰ تلفن: ۰۵۱-۳۷۶۸۶۰۱۴ فاکس: ۰۵۱-۳۷۶۸۶۰۱۴</p>	 <p>نقش جهان لیمان</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد علی شیخی</p> <p>تهران- میدان آرژانتین، خ لوند، خ ۳۷ شرقی، پلاک ۵، کدپستی: ۸۸۸۷۰۵۶۰-۱۵۱۶۹۳۵۴۱۳ تلفن: ۸۸۸۷۸۸۹۳۹ فاکس: ۸۸۸۷۰۵۶۰- Khodyar.co@gmail.com</p>	 <p>ایستا بنای راسخ</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین عظیمیان</p> <p>بوشهر-خ مطهری، مجتمع تجاری اداری زیتون، بلوک C، طبقه ۴، پلاک ۴۰۱ و ۴۰۲، کدپستی: ۰۷۷-۳۳۵۳۶۶۰۸-۳۳۵۳۶۶۰۸ تلفن: ۰۷۷-۳۳۵۳۶۶۰۸ فاکس: ۰۷۷-۳۳۵۳۶۶۰۸</p>	 <p>آبادراهان دشتی</p>
<p>مدیرعامل: آقای جمشید نکویی</p> <p>تهران- خیابان ولی عصر، روبروی جام جم، خ طاهری، پلاک ۸۱، طبقه ۲، کدپستی: ۱۹۶۶۸۱۵۳۹۵-۷۵۹۴۳-۲۶۲۱۲۱۶۹-۲۶۲۱۱۶۵۴-۲۶۲۱۱۷۷۱ فاکس: ۲۶۲۱۲۳۸۲-۲۶۲۱۱۷۷۱ info@rahgostarnaft.com</p>	 <p>تموج</p>
<p>مدیرعامل: آقای مهدی کیوان آرا</p> <p>تهران- سردار جنگل، نرسیده به بزرگراه آشناسان، لاین کندرو، نبش کوچه مروی، پلاک ۲۹، کدپستی: ۱۴۷۶۹۴۶۹۱۱-۴۹۷۲۶۰۰۰ تلفن: ۴۳۸۵۴۹۳۹-۴۳۸۵۴۹۳۹ فاکس: ۴۳۸۵۴۹۳۹-۴۳۸۵۴۹۳۹ info@ewrdc.com</p>	 <p>شارمینا</p>
<p>مدیرعامل: آقای احمد صادقی</p> <p>تهران- سعادت آباد، بلوار کوهستان، کوچه ۲۰، متری گلرخ، پلاک ۳۴، طبقه ۴، کدپستی: ۱۹۸۱۱۱۹۳۵۸-۲۲۱۱۳۵۵۹-۲۲۱۳۷۹۷۴ تلفن: ۲۲۱۱۳۵۵۹-۲۲۱۳۷۹۷۴ فاکس: ۲۲۱۱۳۵۵۹-۲۲۱۳۷۹۷۴</p>	 <p>مهرزاد سامان</p>
<p>مدیرعامل: آقای کورش مرادی فر</p> <p>تهران- خیابان ملاصدرا، خ ملاصدرا، خ پردیس، پلاک ۴، واحد ۵۴، تلفن: ۸۸۶۷۰۳۶۷-۸۸۶۷۰۳۶۷ فاکس: ۸۹۷۷۴۰۱۸-۸۹۷۷۴۰۱۸ www.tamook.net</p>	 <p>راه سازان و ساختمان ریتون</p>
<p>مدیرعامل: آقای پرهام موحد</p> <p>تهران- میرداماد، مقابل مسجد الغدیر، خ شنگرف، پلاک ۳۷، واحد ۵، تلفن: ۰۷-۲۶۴۰۶۷۳۶-۲۶۴۰۶۷۳۶ فاکس: ۲۶۴۰۶۷۳۸-۲۶۴۰۶۷۳۸ Paydarsazan.com Paydarsazanaria@yahoo.com</p>	 <p>بنداشت</p>

<p>مدیرعامل: آقای علیرضا لاهیجی</p> <p>تهران-خ میرداماد غربی، کوی دفینه، پلاک ۴، واحد ۷، کدپستی: ۸۸۷۹۸۶۰۰-۸۸۷۹۸۴۱۱ تلفن: ۱۹۶۹۷۶۴۷۶۴-۱۹۶۹۷۶۴۷۶۴ فاکس: ۸۸۸۸۵۶۱۴-۸۸۸۸۵۶۱۴</p> <p>پی چین www.peychin.co.ir</p>	<p>بنابتن بنابتن اراک</p> <p>مدیرعامل: آقای ابوالفضل قنبری</p> <p>اراک- خ جهاد، کوچه ارشاد، شماره ۱۳۶ تلفن: ۰۸۶-۳۳۶۷۴۱۴۱-۳۳۶۷۴۱۴۱ فاکس: ۰۸۶-۳۳۶۶۸۶۶۶-۳۳۶۶۸۶۶۶</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد مهدی حق نگهدار</p> <p>شیراز- چهارراه ستارخان، ساختمان خضراء ۲، طبقه ۷، واحد ۷۷- کدپستی: ۷۱۸۴۷۱۴۷۹۳-۷۱۸۴۷۱۴۷۹۳ مدیرت: ۰۷۱-۳۶۴۹۳۰۸۱-۳۶۴۹۳۰۸۱ تلفکس: ۰۷۱-۳۶۴۹۳۰۸۳-۳۶۴۹۳۰۸۳ sss.comp@hotmail.com</p> <p>صخره ساختمان شهرراز</p>	<p>مدیرعامل: آقای فرهنگ صیدی</p> <p>اردبیل- شهرک سبلان فاز ۲، خ فلسطین، خ جیحون، پلاک ۲۸، ساختمان خورشید، طبقه ۴، واحد ۵، کدپستی: ۵۶۱۹۸۵۷۶۷۵-۵۶۱۹۸۵۷۶۷۵ تلفن: ۰۴۵-۳۳۵۲۲۳۰۳-۳۳۵۲۲۳۰۳ فاکس: ۰۴۵-۳۳۵۲۲۳۰۶-۳۳۵۲۲۳۰۶ www.almastooba.com</p> <p>راه و ساختمان الماس طوبی</p>
<p>مدیرعامل: آقای مسعود امیری</p> <p>شیراز- بلوار ستارخان، خ ولیعصر، کوچه ۱۹، پلاک ۲، کدپستی: ۷۱۸۳۱۳۴۱۱-۷۱۸۳۱۳۴۱۱ تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۷۷۱۱۶-۳۶۲۷۷۱۱۶ فاکس: ۰۷۱-۳۶۲۶۹۴۸۸-۳۶۲۶۹۴۸۸ ariamasirepars@gmail.com</p> <p>آریا مسیر پارس</p>	<p>ABSUN PALAYESH آبسان پالایش</p> <p>رئیس هیات مدیره: آقای عباس محسنی</p> <p>تهران-دیباچی شمالی، پلاک ۲۰، ساختمان آبسان پالایش تلفن: ۲۲۸۱۰۰۰۲-۲۲۸۱۷۱۱۳-۲۲۸۱۷۱۶۲-۲۲۳۲۱۳۰۰ فاکس: ۲۶۵۴۳۹۱۲-۲۶۵۴۳۹۱۲</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد شیخی</p> <p>تهران-خ شریعتی، خ ظفر، کوچه صبر، پلاک یک، طبقه دوم، واحد ۸، کدپستی: ۱۹۱۳۷۹۳۱۱۹-۱۹۱۳۷۹۳۱۱۹ تلفن: ۰۶-۲۲۲۶۶۹۷۵-۲۲۲۶۶۹۷۵ فاکس: ۰۶-۲۲۲۶۶۹۷۷-۲۲۲۶۶۹۷۷ www.arshamco.com</p> <p>اندیشمندان مسکن ساز آرشام</p>	<p>مدیرعامل: آقای میرخالص معصومی</p> <p>تهران، میدان جمهوری، بزرگراه نواب، نبش آذربایجان غربی، برج سهیل، طبقه ۳، واحد ۳۰۷ تلفن: ۰۸۳-۸۱-۶۶۳۸۱۲۸۰-۶۶۳۸۱۲۸۰ فاکس: ۰۸۳-۸۱-۶۶۳۸۱۳۳۰-۶۶۳۸۱۳۳۰ Ahjam.co@iran.ir</p> <p>ساختمانی احجام</p>
<p>مدیرعامل: آقای سید باقر سیدی</p> <p>تهران-خ شهید بهشتی، خ پاکستان، کوچه چهارم، پلاک ۱۵، طبقه اول، واحد ۵، کدپستی: ۱۵۳۱۶۴۶۴۱۱-۱۵۳۱۶۴۶۴۱۱ تلفن: ۰۲-۸۸۷۴۷۸۳۳-۸۸۷۴۷۸۳۳ فاکس: ۰۲-۸۸۷۴۷۸۳۳-۸۸۷۴۷۸۳۳</p> <p>شرکت ساختمانی کوا</p>	<p>مدیرعامل: آقای محمد جواد غیبی</p> <p>تهران-پاسداران، هروی، گلزار، امیرنیا، ساختمان شقایق، پلاک ۱۵، سوسوم، واحد ۵ کدپستی: ۱۶۶۵۸۹۴۹۱۸-۱۶۶۵۸۹۴۹۱۸ تلفن: ۰۲۳۳۰۰۲۳۳-۲۶۳۱۲۲۵۸۱-۲۶۳۱۲۲۵۸۱ فاکس: ۰۲۳۳۰۰۲۳۳-۲۶۳۱۲۲۵۸۱-۲۶۳۱۲۲۵۸۱</p> <p>سازتاپ سامان ساز</p>
<p>مدیرعامل: آقای سیامک مسعودی</p> <p>تهران، خ آفریقا، خ پدیدار، پلاک ۳۴، ط ۲ تلفکس: ۸۸۱۹۱۲۶۰-۸۸۱۹۱۲۶۰ info@felar.ir</p> <p>فلار</p>	<p>مدیرعامل: آقای مجید نظری</p> <p>تهران- میرداماد، میدان محسنی، خ بهروز، کوی دفتری غربی، کوی داراب نیا، پلاک ۱۶، واحد ۵، کدپستی: ۱۹۱۳۶۵۳۱۵۵-۱۹۱۳۶۵۳۱۵۵ تلفکس: ۰۹۰-۲۶۴۰۸۵۸۹-۲۶۴۰۸۵۸۹ info@agourco.com</p> <p>ساختمانی آگور</p>
<p>مدیرعامل: آقای علیرضا کشاورز</p> <p>گیلان- رشت، بلوار شهید انصاری، کوچه ولی عصر ۳، ساختمان فرید، طبقه اول و دوم، واحد ۱ الی ۴، کدپستی: ۴۱۶۳۹۶۹۹۸۶-۴۱۶۳۹۶۹۹۸۶ تلفن: ۰۱۳-۳۳۷۲۶۷۳۰-۳۳۷۲۶۷۳۰ فاکس: ۰۱۳-۳۳۷۲۶۷۳۰-۳۳۷۲۶۷۳۰ Payadezhshazeh.gil@yahoo.com</p> <p>پایادز سازه بیل</p>	<p>مدیرعامل: آقای سید مسیح مومنی</p> <p>تهران- خ شهید بهشتی، خ پاکستان، کوچه ۱۴، پلاک ۷، کدپستی: ۱۵۳۱۷۶۴۵۱۱-۱۵۳۱۷۶۴۵۱۱ تلفن: ۸۸۵۳۵۴۲۵-۸۸۵۳۵۴۲۵ فاکس: ۸۸۵۳۵۴۲۵-۸۸۵۳۵۴۲۵ www.parhoon-tarh.com</p> <p>پرهون طرح</p>
<p>مدیرعامل: آقای سید محمد حسینی</p> <p>اصفهان- مبارکه، صفائیه، روبروی مجموعه فرهنگی ورزشی فولاد مبارکه، محله ۲۱، پلاک ۶ تلفن: ۰۳۱-۵۲۶۷۳۱۸۱-۵۲۶۷۳۱۸۱ فاکس: ۰۳۱-۵۲۶۷۰۳۸۰-۵۲۶۷۰۳۸۰ Tondar1144@yahoo.com</p> <p>تندر صنعت آریادز</p>	<p>مدیرعامل: آقای علی بنکدار</p> <p>تهران- خ شریعتی، بلوار صبا، خ کریمی، پلاک ۷۸، واحد ۸، کدپستی: ۱۹۳۳۳۹۸۳۹۱۱-۱۹۳۳۳۹۸۳۹۱۱ تلفن: ۰۲۶۸۳۳۴۵-۲۶۸۳۳۴۵-۲۶۸۳۳۴۵ فاکس: ۰۲۶۸۳۳۴۵-۲۶۸۳۳۴۵-۲۶۸۳۳۴۵</p> <p>دره ساز</p>
<p>مدیرعامل: آقای امین ساکن</p> <p>مشهد- بلوار وکیل آباد، بلوار جلال آل احمد، نبش جلال آل احمد ۲۳، شماره ۱۳۵ تلفن: ۰۳۶۰۶۷۲۶۰-۳۶۰۶۷۲۶۰ فاکس: ۰۵۱-۳۳۴۰۰۴۹۳-۳۳۴۰۰۴۹۳ info@arviz-co.com</p> <p>آرویز خراسان</p>	<p>مدیرعامل: آقای امیر احمدی نژاد عبدالرضا ابیض</p> <p>اهواز- بلوار پاسداران، شهرک صنعتی شماره یک، ساختمان فنی و مهندسی، واحد ۱۳ و ۱۴، طبقه دوم، کدپستی: ۶۱۶۵۷۹۵۵۶-۶۱۶۵۷۹۵۵۶ تلفن: ۰۶۱-۶۱۶۶۳۵-۶۱۶۶۳۵ فاکس: ۰۶۱-۳۴۴۴۶۸۷۸-۳۴۴۴۶۸۷۸ www.Kpim.ir</p> <p>نصب و تعمیرات نیروگاههای خوزستان</p>
<p>مدیرعامل: خانم پروین روشن</p> <p>تهران- سعادت آباد، بلوار شهرداری، خ ۱۳ غربی، مقابل درب شهرداری منطقه ۲، پلاک ۷، واحد ۱ تلفن: ۸۸۵۶۷۰۷۳-۸۸۵۶۹۳۷۵-۸۸۵۶۹۳۷۵ فاکس: ۸۸۵۶۷۰۷۳-۸۸۵۶۹۳۷۵-۸۸۵۶۹۳۷۵</p> <p>گروه نوسان</p>	<p>مدیرعامل: آقای صفر جوانمردی</p> <p>شهر جدید پردیس- میدان امام خمینی، بلوار ملاصدرا، بلوار تعاون، خ شبستان غربی، خ رفاه، شبستان ۱، پلاک ۲ تلفن: ۷۶۲۹۸۳۵۰-۷۶۲۹۸۳۵۰-۷۶۲۹۸۳۵۰</p> <p>پردیس سازان نوید</p>
<p>مدیرعامل: آقای عباس شیخی</p> <p>تهران- خ کارگر شمالی، بالاتر از جلال احمد، کوچه ۱۴ (شهید عزیزی)، پلاک ۶۱ تلفن: ۸۸۰۱۱۳۶-۸۸۰۱۱۳۶ فاکس: ۸۸۰۲۱۸۲۸-۸۸۰۲۱۸۲۸</p> <p>آبادگران مارگون</p>	<p>مدیرعامل: آقای هدایت اله نورانی پور</p> <p>تهران- خ طالقانی، بین خ ولی عصر و میدان فلسطین، خ شهید برادران مظفر (صبا شمالی)، پلاک ۱۳۳، طبقه سوم، کدپستی: ۱۴۱۶۷۹۳۱۸۹-۱۴۱۶۷۹۳۱۸۹ تلفن: ۸۸۸۹۲۸۸۸-۸۸۸۹۲۸۸۸ فاکس: ۸۸۸۹۲۸۸۸-۸۸۸۹۲۸۸۸-۸۸۸۹۲۸۸۸</p> <p>تاسیساتی سایول</p>

<p>مدیرعامل: آقای غلامحسین حسین زاده مشهد میثاق ۳۸ (آیت اله رفسنجانی ۳۸) کد پستی ۹۱۸۷۳۶۳۹۱۱ تلفن: ۰۵۱-۳۶۲۲۸۴۰۱-۲ تا ۰۵۱-۳۶۲۲۸۴۰۳ فاکس: ۳۶۲۲۸۴۰۳</p> <p>شرکت جهاد نصر خراسان جهاد نصر خراسان</p>	<p>مدیرعامل: آقای شمس آبادی اصفهان - خیابان رودکی، کوچه شماره ۵۷، پلاک ۲۰۱، کدپستی: ۸۱۷۶۷۱۷۳۴۳ تلفن: ۰۳۱-۳۷۷۷۲۰۵۰ فاکس: ۰۳۱-۳۷۷۷۶۰۵۰ کارخانه: ۰۳۱-۵۲۷۳۵۳۸۳-۷</p> <p>توکابتن www.toukabeton.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای ایوب نظری تهران خ شریعتی، خ شهید وحید دستگردی (ظفر)، ساختمان بانک سامان، پلاک ۱۲۸، ط ۵، تلفن: ۰۲۲۳۱۱۵ فاکس: ۴۰۲۲۳۵۳۸ www.BehnadBana.ir</p> <p>شرکت توسعه و عمران بهناد بنا</p>	<p>مدیرعامل: آقای میثم فرزنان تبریز - خیابان امام، تقاطع بهشتی، برج ابریشم، طبقه ۷، واحد ۴ تلفکس: ۰۴۱-۳۵۵۹۵۵۰۴</p> <p>آژند بتن میعاد</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمود میرگلوی بیات تهران - بلوار آیت الله کاشانی، بین خیابان عقیل و وفا آذر، پلاک ۳۴۸، ط اول، واحد ۳ کدپستی: ۱۴۸۱۸۵۵۵۴۵ تلفکس: ۴۴۰۰۱۲۵</p> <p>اتحاد عمران ماد</p>	<p>مدیرعامل: آقای مجید لطفعلیان تهران - خیابان شریعتی، خیابان شهید ذکایی، کوچه رودخانه، ساختمان سحر، پلاک ۲۰، واحد ۳، کدپستی: ۱۶۶۱۷۱۹۴۸۴ تلفن: ۶-۲۲۸۸۴۳۶۴ فاکس: ۲۲۸۸۴۳۶۷ www.marsous.com</p> <p>ساختمانی مرصوص دژ</p>
<p>مدیرعامل: آقای احمد فرزادمنش تهران - خ ولیعصر، روبروی پارک ساعی، انتهای کوچه تختی، بن بست تختی، پلاک ۴۰، ط چهارم، کدپستی: ۱۴۳۴۹۴۵۴۳۹ تلفن: ۸۸۸۸۲۰۸۵- www.rebar-co.com ۸۸۷۷۸۷۴۴ فاکس: ۸۸۷۷۸۷۹۲</p> <p>ریبار</p>	<p>مدیرعامل: آقای نیما قائلی اصفهان - چهارباغ خواجو، نبش بن بست صنایع (۳۸)، ساختمان ۱۱۳، طبقه ۲، واحد ۴، کدپستی: ۸۱۴۳۹۴۴۱۵۵ تلفکس: ۰۳۱۳۲۲۰۷۰۶۶ www.koosheh.com</p> <p>کوشه سازان مانا</p>
<p>مدیرعامل: آقای علی مقدس زاده بزاز کیش - میدان خلیج فارس، بلوار ایران، مجتمع اداری پارس، کدپستی: ۷۹۴۱۷۹۸۱۱۷ تلفن: ۰۷۶-۴۴۴۲۱۳۹۹ فاکس: ۰۷۶-۴۴۴۲۲۲۰۰</p> <p>عمران، آب و خدمات منطقه آزاد کیش</p>	<p>مدیرعامل: آقای پرویز بهرامی راد تهران - خ نجات الهی، پلاک ۲۸۷، ساختمان ۳۰۳، شماره ۵، کدپستی: ۱۵۹۸۸۷۳۱۳۱ تلفن: ۳-۸۸۹۲۴۵۸۱-۴۴۳۶۳۳۵۶ فاکس: info@chillco.org ۸۸۹۲۲۹۶۳-۴۴۳۶۳۳۵۴</p> <p>چیلکو</p>
<p>مدیرعامل: آقای منوچهر مومن زاده خولنجانی اصفهان - خ حکیم نظامی، حدفاصل چهارراه حکیم نظامی و خاقانی، کوچه میدان کوچک، پلاک ۶۰، کدپستی: ۸۱۷۵۷۹۵۱۱۴ تلفن: ۰۳۱-۳۶۲۴۷۳۶۹ فاکس: ۰۳۱-۳۶۲۴۴۶۷۴</p> <p>سیمین سپاهان</p>	<p>مدیرعامل: آقای محمد خیاط تهران - خ دکتر فاطمی غربی، حدفاصل سین دخت و کارگر، شماره ۲۹۹، طبقه اول، کدپستی: ۱۴۱۱۸۵۳۷۹۳ تلفکس: ۰۲۴۴۰۹۸۶ info@prbgroup.ir</p> <p>پل راه باستان</p>
<p>مدیرعامل: آقای داود مدقالچی تهران شهرک غرب، بلوار فرحزادی، بالاتر از چهارراه دادمان بوستان یکم، پلاک ۱۷ کدپستی: ۱۴۶۸۹۶۴۵۴۳ تلفن: ۸۸۰۸۱۱۷۱-۸۸۵۷۸۸۹۱- robonsazeh@yahoo.com ۸۸۰۹۰۳۷۳ فاکس: ۸۸۰۸۰۸۲۶</p> <p>روبن سازه</p>	<p>مدیرعامل: آقای امیر قربانی بوانی اصفهان - بزرگراه آقابابایی، باند کندرو غربی، حدفاصل پل اطشاران و برج کبوتر، شهرک البرز، مجتمع صحت، طبقه اول، کدپستی: ۸۱۹۹۹۶۷۷۲۸ تلفکس: ۰۳۱۹۵۰۲۵۶۱۶-۹ www.sehatomran.com info@sehatomran.com</p> <p>صحت عمران آریا</p>
<p>مدیرعامل: آقای سیروس امینی تهران - شهرک غرب، بلوار شهید دادمان، خیابان فخار مقدم، نبش گلبرگ سوم شرقی، ساختمان چهل چشمه، طبقه پنجم، کدپستی: ۱۴۶۸۹۳۶۳۱۵ تلفن: ۸۸۰۷۸۲۶۹-۸۸۰۸۴۶۱۸ تلفکس: ۸۸۰۷۸۲۶۹</p> <p>چهل چشمه</p>	<p>مدیرعامل: آقای جمشید شیخ اکبری تهران - جردن، خ دامن افشار، پلاک ۲۹، ط ۵ تلفن: ۸۶۰۸۲۸۸۱- ۸۶۰۸۳۶۲۲-۸۶۰۸۳۴۳۸ فاکس: ۸۶۰۸۲۹۸۶</p> <p>ساختمانی ناودیس راه</p>
<p>مدیرعامل: آقای امیررضا مسعودی مشهد - بلوار شهید دستغیب، خ بیستون، بیستون ۱، پلاک ۳۶، ط ۴، واحد ۴ کد پستی: ۹۱۸۵۸۱۵۷۶۹ تلفکس: ۰۵۱-۳۷۶۸۹۴۹۱</p> <p>پردیس سازه مشهورهشتم</p>	<p>مدیرعامل: آقای وحیدرضا امیری قشم: مجتمع تجاری خلیج فارس، ط اول، واحد ۷۰، کدپستی: ۷۹۵۱۹۱۶۸۸۵ تلفکس: ۰۷۶-۳۵۲۴۹۰۲۴-۶ فسا - تلفن: ۰۷۱-۵۳۳۱۲۹۹۹-۵۳۳۱۲۹۹۴ فاکس: ۰۷۱-۵۳۳۱۲۹۸۵ www.parsrahab.com</p> <p>پارس رهاب شیبکوه</p>
<p>مدیرعامل: آقای عبدالحمید حمیدی تهران - خ ملاصدرا، تقاطع کردستان، ضلع جنوبی غربی پل، ساختمان کردستان، پلاک ۲، طبقه سوم، واحد ۱۰ تلفن: ۸۸۰۳۴۵۶۵-۸۸۰۳۴۵۶۵ فاکس: ۸۸۶۰۴۴۲۸ www.ashkrood.com info@ashkrood.com</p> <p>شرکت خدمات تخصصی و تعمیراتی راه و ساختمان بویردشت</p>	<p>احمد رضا یوسفی تهران اکباتان، خ بیمه ۵ (عموئیان) نبش کوچه مسلح پور، پلاک ۱، واحد ۶ تلفن: ۴۴۶۲۶۲۰۴ ۴۴۶۲۶۲۱۵</p> <p>طرح و صنعت ساعی</p>
<p>مدیرعامل: آقای یعقوب دشتیان شیراز - معالی آباد، خ پزشکان، کوچه ۶، ساختمان آریانا ۲، واحد ۲۱، کدپستی: ۷۱۸۷۷۱۸۴۱۱ تلفکس: ۰۷۱-۳۶۳۵۶۹۸ دفتر یاسوج: ۰۷۴-۳۳۳۳۶۶۷۹</p> <p>راه و ساختمان بویردشت</p>	<p>مدیرعامل: آقای امیرحسین حبیبیان تهران خ آزادی، نبش استاد معین، پلاک ۴۸۶، ساختمان ۵۵۵، ط اول، واحد ۱ تلفکس ۶۶۰۱۴۳۲۴ Saroug.armaghan-Saba@gmail.com</p> <p>ساروج ارمغان صبا</p>

ترمیم و مقاوم سازی ابنیه بتنی

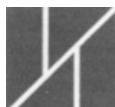
مدیر عامل: آقای شاهرخ سبک دست



تهران - خ دکتر مفتاح، نبش خ انقلاب، شماره ۲
تلفن: ۵۷۹۶۵۰۰۰-۴-۸۸۸۶۳۱۵۳ فاکس: ۸۸۸۴۴۰۲۹

تحقیقات مهندسی
توسعه صنایع نوین

مدیر عامل: آقای محمود ایراجیان



تهران - ستارخان، روبروی باقرخان، کوچه ستایش، پلاک ۱، واحد ۵
تلفن: ۶۶۵۰۸۶۰۲

پایاساز آژند

مدیر عامل: آقای محمد معظمی



تهران - خیابان دکتر بهشتی، خیابان شهید یوسفی، پلاک ۲۷
تلفن: ۸۱۷۲۱ فاکس: ۸۸۷۶۱۵۲۳ info@madavi.com

مادوی

مدیر عامل: آقای رضا زحمتکش



تهران - میدان آرژانتین، خ خالد اسلامبولی، کوچه ۲۵ پلاک ۸، طبقه
همکف تلفن: ۸۸۷۲۳۲۰۳-۸۸۷۲۴۶۵۴ فاکس: ۸۸۱۰۸۲۲۵

یاران سازه تدبیر info@yaransaehtadbir.co- www.yaransaehtadbir.com

مدیر عامل: آقای محسن کیا محمدی



رشت - بلوار شهید انصاری، روبروی بانک مهر اقتصاد، نبش کوچه
دهم، عمارت پدر، ط ۶، واحدهای ۱۱ و ۱۲ تلفن: ۳۳۷۳۰۰۱۹-۰۱۳

پایاژیک

مدیر عامل: آقای امیر عباس مهرداد



تهران - خ فاطمی، خ گننام، جنب تالار وزارت کشور، ساختمان یاس،
پلاک ۲۶، طبقه ۳، واحد ۱۸ تلفن: ۸۸۹۷۸۳۴۵-۶-۸۸۹۹۲۲۴۵

تلفن: ۸۸۹۹۲۲۴۳ فاکس: ۸۸۹۵۶۴۶۹ کدپستی: ۱۴۱۴۷۷۵۵۱۱

مدیر عامل: آقای جواد نجفی



تهران - بلوار آفریقا بالاتر از میر داماد، خ ستاری، پلاک ۶۶، واحد ۱
تلفن: ۸۸۵۸۱۸۳۹-۶-۸۸۵۸۱۸۳۹ فاکس: ۸۹۷۷۰۹۳۴

مدیر عامل: آقای علی یگانگی



تهران - خ گاندی، کوچه یکم، پلاک ۲۳، واحد ۱
تلفن: ۸۸۷۹۵۵۱۶-۸۸۷۹۷۹۲۸-۸۸۷۳۱۹۶۸۸۷ فاکس: ۹۱۲۳۱۹۶۸۸۷

www.bikaransazan.com

بیکران سازان شمال

مدیر عامل: آقای محمد رضا خورشاهیان



تهران - خ ولیعصر، خ زرتشت غربی، بعد از بیمارستان مهر، پلاک ۸۲
کدپستی: ۱۴۱۵۶۸۳۹۵۰-۸۸۳۹۲۷۶۸-۸۸۳۲۷۸۶ فاکس: ۸۸۳۹۲۷۵۱-۸۸۳۹۲۷۵۱

نسران

مدیر عامل: آقای محمد مهدی خداوردی زنجانی



تهران - ستارخان، کوثر دوم، بن بست امین، پلاک ۴، طبقه اول
تلفن: ۴۴۲۸۸۱۶۸-۹

فطرس بنا بین الملل

مدیر عامل: آقای بهروز حیدری رامشه



تهران - خ مطهری، خ ترکمنستان، پلاک ۲۰، واحد ۱۲، ط سوم
بنیان آتک ایرانیان تلفن: ۷۷۶۳۱۲۸۳-۲۲۳۰۳۰۸۱-۲۲۳۰۳۰۸۱ فاکس: ۷۷۶۳۱۲۸۳
benytechco@gmail.com (بنیتک)

مدیر عامل: آقای فرشید ابوالفتحی



تهران - مرزداران، بلوار آریا فر، چهار راه جانبازان، پلاک ۳۸
تلفن: ۴۴۲۳۸۲۶۷-۹-۴۴۲۱۴۱۶۱ فاکس: ۴۴۲۱۴۱۶۱ کدپستی: ۱۴۶۴۶۸۳۱۴۵

ساختمانی معتبر

انبوه سازی

مدیر عامل: آقای سید مجید نیک نژاد



کرمانشاه - خ سعیدی - چهار راه دانش سرا، برج سعیدی، ساختمان گلستان، واحد
اداری، ط ۳ شماره ۵ تلفن: ۳۷۲۸۰۴۵۹-۳۷۲۸۰۴۴۹-۳۷۲۸۰۴۴۹ فاکس: ۰۸۳-۳۷۲۲۴۱۴۴
فاکس: ۳۷۲۲۰۴۴۷-۰۸۳-۳۷۲۲۰۴۴۷ کدپستی: ۶۷۱۸۸۳۴۸۴

تاق شیب

مدیر عامل: آقای علیرضا احمدی



اصفهان - فولاد شهر، صندوق پستی: ۴۹۱-۸۴۹۱۵
تلفن: ۳۷۵۷۲۱۰۳-۰۳۱-۳۷۵۷۲۲۰۰ فاکس: ۰۳۱-۳۷۵۷۲۲۰۰

مهندسی خونه

مدیر عامل: آقای مصطفی فلاحی



جاده آبعلی - شهر جدید پردیس، فاز ۳ صندوق پستی: ۵۱۶۶-۱۶۵۹۱
تلفن: ۷۶۲۷۶۰۰۰-۴-۲۲۹۱۳۵۹۱ فاکس: ۷۶۲۷۶۰۰۰-۴-۲۲۹۱۳۵۹۱
www.pardis.hic-iran.com کدپستی: ۱۶۵۷۱۹۳۳۸۷

شرکت سرمایه گذاری
مسکن پردیس

مدیر عامل: آقای حمید رضا زمرد



اراک - کوی الهیه کدپستی: ۳۸۱۸۷۸۶۳۸۱
تلفن: ۳۳۶۶۴۰۰۸-۷-۳۳۶۶۴۰۰۵ فاکس: ۰۸۶-۳۳۶۶۴۰۰۵

alvand.hic-iran.com

سرمایه گذاری
مسکن الوند

مدیر عامل: آقای مجتبی حبیب زاده مقدم



تهران - خ ولیعصر، خ دمشق، خ برادران مظفر، پلاک ۱۰۶
تلفن: ۸۸۸۰۴۷۲۰-۲۹

موسسه تأمین مسکن بسیجیان

طراحی و اجرای دیوار سه بعدی

مدیر عامل: آقای حمید رضا رجالی



اصفهان - خ سجاده، خ سپهسالار، چهارراه مسرور، نبش چهارراه، ساختمان نگارستان
کدپستی: ۸۱۶۸۱۵۴۸۱-۵-۳۶۳۰۵۸۵۱-۵-۳۶۳۰۵۸۵۶ فاکس: ۰۳۱-۳۶۳۰۵۸۵۶

تبیان راه بردپارسی

<p>مدیر عامل: آقای محمد علی شعبی تهران - اتوبان کرج، کیلومتر ۹ جاده مخصوص، روبروی مترو چیتگر، خیابان شهید پوری، کوچه نسیم ۲ تلفن: ۴۴۷۰۴۸۰۲ فاکس: ۴۴۷۰۴۸۹۸</p>	<p>مدیر عامل: آقای داوود صادق پور تهران - جاده مخصوص کرج، نرسیده به اکباتان، بیمه ۵، کوچه صلح پرور، پلاک ۴، واحد یک غربی تلفکس: ۴۴۶۴۳۶۳۸ - ۴۴۶۴۷۸۴۱</p>
<p>مدیر عامل: آقای ابراهیم اکرمی کیلومتر ۳/۵ جاده قوچان - نبش بلوار هاشمی رفسنجانی تلفن: ۲۷ - ۳۶۲۲۸۴۲۳ - ۵۱ فاکس: ۳۶۲۲۸۳۶۰ - ۵۱ کدپستی: ۹۱۸۷۳۸۱۷۱۴</p>	<p>مدیر عامل: آقای رحیم انصاری تهران - ضلع شمال شرق فلکه صادقیه، خ مرودشت، پلاک ۲۴، واحد ۱۰ تلفن: ۴۴۲۷۸۱۲۴ - ۴۴۲۷۸۱۲۳ فاکس: ۴۴۲۷۸۱۲۴ www.skbandad.ir</p>
<p>مدیر عامل: آقای هاشم رحمتی تهران - بلوار کشاورز، پایین تر از فلسطین جنوبی، نبش کوچه حجت دوست، پلاک ۴۱۰، واحد ۱۷ تلفکس: ۸۸۹۶۹۳۹۱ - ۸۸۹۶۵۴۷۰ - ۸۸۹۶۳۴۳۴ - ۸۸۹۶۳۴۳۴ آزمایشگاه همکار در زمینه سیمان، بتن، سنگدانه، افزودنی های بتن و</p>	<p>مدیر عامل: آقای علیرضا امجد اهواز - خ وهابی، بین ۱۸ و ۱۹ کیان آباد، شرکت بتن لاتکس تلفن: ۰۶۱ - ۳۳۳۸۴۷۶۷ - ۰۶۱ - ۳۳۳۸۳۶۱۳ تلفکس: WWW.BETONLATEX.COM کدپستی: ۶۱۵۵۷۴۸۹۸۳</p>
<p>مدیر عامل: آقای چنگیز احمدی پور تهران خ بزرگمهر، بین فلسطین و صبا، شماره ۲۰ طبقه ۴، واحد ۷ تلفن: ۷ - ۶۶۴۰۶۴۹۶ - ۶۶۴۰۶۴۹۶ کارخانه: ۶۶۴۰۶۴۹۶ - ۶۶۴۰۶۴۹۸ - ۶۶۴۰۶۴۹۸</p>	<p>مدیر عامل: آقای علی اکبر معصومی تهران - کوی نصر (گیشا)، انتهای خیابان علیایی غربی (پیروز)، بن بست علیایی، پلاک ۱۱۵، طبقه دوم، واحد ۳ تلفن: ۸۸۴۸۶۷۷۸ - ۹ تلفکس: ۸۸۲۵۹۷۹۳ www.ariantiss.com</p>
<p>مدیر عامل: آقای شاهین ظهوری کرج - مهریلا، خیابان درختی، شماره ۱۸۱، ساختمان آپتوس، واحد ۳ و ۴ تلفن: ۰۲۶ - ۳۳۵۰۶۹۰۰ - ۳۳۵۰۷۷۸۷ فاکس:</p>	<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا رئیس محمدیان تهران - بلوار شهران، بین میدان اول و دوم، پلاک ۱۲۷، ساختمان ماهان، طبقه ۳، واحد ۲۲ تلفن: ۴۴۳۵۲۴۳۲ - ۳۳ - ۴۴۳۵۲۴۳۲ فاکس:</p>
<p>مدیر عامل: آقای سید محمد رضا لاجوردی تهران - اتوبان شهید بابایی، روبروی درب دوم دانشگاه امام حسین، جنب شهرک کوی دانشگاه تلفکس: ۳ - ۷۷۰۰۲۶۴۲ - ۰۹۱۲۱۱۲۴۶۸۰ - ۷۷۳۰۷۵۷۵ همراه:</p>	<p>مدیر عامل: آقای سید محمود محرمی تهران - ستارخان، خسروی جنوبی، کوچه کریمی، کوچه نیلوفر، پلاک ۹، کدپستی: ۹۱۲۳۷۷۶۳۷۶ - ۳۷ - ۴۴۲۶۵۶۳۷ تلفکس: www.aryarepito.com aryarepito@gmail.com</p>
<p>مدیر عامل: آقای غلامرضا بیات تهران - بلوار کشاورز بین کارگر و ۱۶ آذر، شماره ۲۹۲، طبقه دوم تلفن: ۳ - ۸۸۹۷۳۵۷۱ - ۸۸۹۷۳۵۷۱ - ۸۸۹۵۱۶۹۸ - ۸۸۹۳۲۰۶ - ۸۸۹۳۲۰۶ فاکس:</p>	<p>مدیر عامل: آقای حسین زراعتکار تهران - بلوار اشرفی اصفهانی، ابتدای خ مخبری، پلاک ۱۲، واحد ۸، کدپستی: ۴۴۷۶۶۹۴۳۴۵ - ۴۵ - ۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵ www.aryashimi.com تلفن: ۴۴۹۴۹۰۰ - ۱۰ - ۴۴۹۴۹۰۰ فاکس:</p>
<p>مدیر عامل: آقای حسین فروتن مهر تهران - میدان توحید، خ پرچم، پلاک ۲۸ تلفکس: ۵ و ۶ - ۶۶۴۲۸۱۸۳ - ۶۶۴۲۸۱۸۳ - ۵ و ۶ - ۶۶۴۲۷۴۳۴ تلفن کارخانه: ۴ - ۵۵۸۷۰۲۸۰</p>	<p>مدیر عامل: آقای نیما جمشیدی تهران - خ فاطمی، خ رهی معیری، پلاک ۸، واحد ۵ کدپستی: ۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶ - ۹۶ - ۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶ تلفکس: ۲۶۴۰۰۱۳۰ - www.fiteon.ir</p>
<p>مدیر عامل: آقای مصطفی سلمانی تهران - جاده لشگرک، بعد از مینی سیتی، جنب انبار نفت تلفن: ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ فاکس: ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱ - ۲۲۴۸۱۱۷۱</p>	<p>مدیر عامل: آقای غلام عباس جعفری نوگورانی تهران - اتوبان شهید بابایی، مقابل اتوبان شهید باقری، جنب پمپ بنزین تلفکس: ۰۹۱۲۱۷۹۳۰۱۶ - ۲۲۹۷۴۰۰۰</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا شعبی کیلومتر ۱۵ جاده مخصوص کرج، مقابل سایپا، خ ۵۲ (بلوار جامگان)، کوچه ۴ تلفن: ۴۴۱۹۸۱۳۳ - ۴۴۱۹۸۱۳۳ - ۴۴۱۹۸۱۳۳ - ۴۴۱۹۸۱۳۳ فاکس:</p>	<p>مدیر عامل: آقای علی اصغر کیهانی کیلومتر ۲۰ جاده کرج - هشتگرد، بلوار ایران فریمکو تلفن: ۴۴۵۲۵۴۰ - ۹ - ۰۲۱ - ۴۳۸۵۵۰۵۰ - ۸۹۷۷۹۰۴۶ - ۰۲۱ - ۲۲۸۲۱۳۲۱ - ۵ www.iranfarmeco.org</p>

بتن آماده



مدیر عامل: آقای محمد جواد ذبیحیان
تهران- گاندى، خيابان ۱۷، پلاك ۲۲ كدپستی: ۱۵۱۷۸۸۳۶۱۱
تلفن: ۸۸۱۹۴۳۲۲-۸۸۱۹۴۳۱۶-۸۸۱۹۴۳۴۸ فاكس:



مدیر عامل: آقای علی فولادی
تبریز- ضلع شمالی خ چایی کنار، نرسیده به پل سنگی، تقاطع بیلان
کوه و چایی کنار، پلاك ۱۳۶ تلفن: ۱۴-۱۳۱۱۳۰۳۱۱ و ۳۶۵۸۰۳۱۱-۰۴۱
فاكس: ۳۶۵۸۰۳۱۱-۰۴۱ info@bonyadbeton-az.ir



مدیر عامل: آقای مسعود حاج رسولیها
اصفهان- ابتدای چهار باغ بالا، مجتمع تجاری کوثر، طبقه ۵، واحد ۷۰۲
تلفن: ۳۶۲۰۴۱۳۲-۰۳۱ فاكس:



مدیر عامل: آقای مهدی درویشی مهدی آبادی
دفتر مرکزی، یزد- کیلومتر ۳ جاده خضرآباد، جنب تعاونی آهن
فروشان، صندوق پستی: ۵۶۵-۸۹۱۷۵ تلفن فاكس: ۳۷۲۱۳۰۴۱-
۳۷۲۳۳۶۳۳-۳۷۲۳۳۶۴۴



مدیر عامل: آقای ایوب عزیزی
ارومیه- خ مدرس، خ همافر، انتهای کوی دوم، پلاك ۴،
كدپستی: ۵۷۱۳۹۳۵۸۳۳-۵۷۱۳۹۳۲۶۸۳ تلفن: ۰۴۴-۳۳۴۳۲۶۸۳-
تلفن فاكس: ۰۴۴-۳۳۴۳۲۶۸۱



مدیر عامل: آقای عباس حاجی زاده
تهران - بزرگراه آزادگان، روبروی ورودی یافت آباد، جنب ایران خودرو
دیزل كدپستی: ۳۳۱۹۷۷۶۴۹۴ تلفن: ۶-۵۵۲۴۷۵۷۵-۵۵۲۴۷۵۷۵
تلفن فاكس: ۵۵۲۵۱۱۳۳ همراه: ۰۹۱۲۱۴۶۶۹۳۷



مدیر عامل: آقای جواد سلماسی
کیش - بلوار خیام، روبروی هتل پارمیدا، ساختمان کیش بتن، ط ۱، واحد ۴
كد پستی: ۷۹۴۱۸۹۷۷۷۲ تلفن فاكس: ۲-۰۷۶۴-۴۴۶۷۰۹۱



مدیر عامل: آقای محمد فراهانچی
تهران- خ استخر خ شهید صفایی فراهانی (۲۴۴ شرقی)، خ دانشگاه،
روبروی دانشکده خواجه نصیر تلفن: ۷-۷۷۱۱۵۳۱۶-۷۷۱۱۵۳۰۳
فاكس: ۷۷۱۱۹۳۷۷



مدیر عامل: آقای حسین لگه
اصفهان- خ بزرگمهر، مقابل قصر گل، ساختمان ۵۴۳، طبقه دوم،
تلفن: ۳۲۶۹۷۵۸۴-۳۲۶۹۷۵۸۲-۳۲۶۹۷۵۸۱ فاكس: ۳۲۶۹۱۴۷



مدیر عامل: آقای محمد حسین انجم شعاع
کرمان- کیلومتر ۲ بزرگراه جویبار، شهرک صنعتی شماره یک، خ سوسن،
شماره ۱۷ كدپستی: ۷۶۳۵۱۶۸۴۷۸ تلفن: ۰۳۴-۳۳۲۳۸۰۰۱-
فاكس: ۰۳۴-۳۳۲۳۸۰۰۲



مدیر عامل: آقای محمد نبی یوسفیان
تهران- جاده اندیشه- شهریار، بعد از میدان معادن،
تلفن فاكس: ۶۵۲۶۰۶۶۰-۶۱-۶۵۲۵۹۰۰۱-۵
noyinbeton@gmail.com



مدیر عامل: آقای علی خداداد
تهران- خ شریعتی، پایین تر از پل رومی، روبروی مترو قیصریه، ساختمان
دیپلمات، پلاك ۱۸۱۲، طبقه ۴، واحد ۱۱۶
تلفن فاكس: ۲۲۶۴۵۴۳۰-۲



مدیر عامل: آقای علی ضامنی
تهران- بلوار ارتش، ابتدای جاده لواسان، ضلع شرق انبار نفت، کارخانه
امین بتن قرن تلفن: ۱۶-۲۲۹۸۳۱۱۴ فاكس: ۲۲۹۷۱۸۵۱



مدیر عامل: آقای مهران رهگذر
شهریار- خ ولیعصر، جنب کانون مهندسی
تلفن فاكس: ۶۵۲۲۴۴۷۴-۶۵۲۲۴۴۷۴-۶۵۲۲۴۴۷۱



مدیر عامل: آقای مهدی کیهانی
کرج- مهرشهر، جاده قزلقصار، روبروی پمپ بنزین، خ پارس لانه،
تلفن: ۰۲۶-۳۳۳۶۵۶۷۰-۳۳۳۶۳۰۱۰-۳۳۳۶۳۰۱۴ فاكس:



مدیر عامل: آقای اسماعیل قادری
بوکان- بلوار استاد هزار، بالاتر از نمایندگی ایران خودرو، دفتر فولاد بتن
تلفن: ۰۴۴-۴۶۲۸۳۸۲۰-۴۶۲۸۳۸۲۰ فاكس: ۰۴۴-۴۶۲۸۴۸۵۸-
همراه: ۰۹۱۴۱۸۱۱۳۶۹



مدیر عامل: آقای یاسر بیات
تهران- بزرگراه نواب صفوی، نبش آذربایجلن شرقی، برج گردون، درب
شمالی، طبقه ۵، واحد ۵۰۶ تلفن: ۶۶۳۸۱۲۰۹-۶۶۳۸۱۲۰۹ فاكس:



مدیر عامل: خانم طاهره حاج خان میرزای صراف
تهران- جاده ساه، کیلومتر ۴، جنب باسکول برجسته، خ پیروز
تلفن: ۵۵۸۳۹۶۲۳-۵۵۸۲۰۲۰-۵۵۸۱۲۰۲۰-۵۵۸۱۲۰۲۰ فاكس: ۶۶۳۸۱۲۰۹-
۶۶۳۸۱۲۰۹



مدیر عامل: آقای میثم خرسند
شیراز- بعد از پلیس راه شیراز یاسوج، کیلومتر ۳ جاده دوم صدرا،
کارخانه بتن آماده توسعه بتن تابا، كدپستی: ۷۱۹۱۵۸۸۸۵-
تلفن: ۰۲۱-۶-۳۳۶۰۰۷۱-۰۷۱ فاكس: ۰۲۱-۸۹۷۸۲۹۴۲



مدیر عامل: آقای منصور نازیاب
کمر بندنی تهران- اندیشه، بعد از پلیس راه شهر قدس، انتهای جاده معادن
تلفن: ۶۵۵۲۵۳۳۳-۶۵۵۲۶۲۲۲-۶۵۵۲۶۲۲۰ فاكس: ۸۹۷۸۷۸۱۴-۴۶۰۶۰۱۲۰



مدیر عامل: آقای علی رضائی
تهران- بلوار ارتش، مینی سیتی، بعد از انبار نفت،
همراه: ۰۹۱۲۱۷۸۵۴۶۳ تلفن فاكس: ۲۲۹۸۳۲۹۱-۴-۲۲۹۸۳۵۵۱



مدیر عامل: آقای جعفر سلیمانی
کرج- ۴۵ متری گلشهر، بین اختر و شقایق غربی، پلاك ۲۰۸
تلفن فاكس: ۳۴۲۰۸۶۰۰-۷-۳۴۲۰۸۶۰۰-۷-۳۴۲۰۸۶۰۰-۱-۳۴۲۰۸۶۰۰-۱-
ww.marsosbeton.com

<p>مدیرعامل: آقای سیدمحمد رضا جلالی نژاد</p> <p>مشهد-خ خیام شمالی، انتهای خیابان ۷۳، ساختمان کیان، طبقه دوم، واحد ۳ تلفن: ۰۴-۳۷۱۱۹۹۰۳-۰۵۱ فاکس: ۰۳۷۱۱۹۹۰۳-۰۵۱ همراه: ۰۹۱۵۸۲۰۰۴۰۰، ۰۹۱۵۸۲۰۰۵۰۰</p> <p>مات بتن پایا</p>		<p>مدیرعامل: آقای محمود تقی پور</p> <p>نیشابور- میدان آزادی، ابتدای بلوار گلها، تلفن: ۰۵۱-۴۲۲۴۷۴۸۰-۰۵۱ تلفکس: ۰۵۱-۴۲۲۱۰۵۳۱-۰۵۱ همراه: ۰۲-۰۹۱۵۱۴۵۴۰۳</p>	
<p>مدیرعامل: آقای ناصر نورمحمدان</p> <p>تهران- اتوبان تهران- قم، بعد از فرودگاه امام خمینی، شهرک صنعتی شمس آباد، بلوار نگارستان، خ آبان، انتهای آبان ۱ تلفن: ۱۷-۵۶۲۳۳۹۱۴ فاکس: ۱۷-۵۶۲۳۳۹۱۸</p> <p>پایا بتن شمس آباد</p>		<p>مدیرعامل: آقای کریم چیتگر</p> <p>بابل- خیابان شیخ طبرسی، روبروی پاساژ فردوسی، ساختمان پارسیان، طبقه پنجم، واحد ۱۷ تلفن: ۰۱۱-۳۲۲۹۹۶۹۹-۳۲۲۰۹۶۳۵ فاکس: ۰۱۱-۳۲۲۰۹۶۳۵</p> <p>قائم بتن بابل</p>	
<p>مدیرعامل: آقای سیدمحمد فتح جهرمی</p> <p>شیراز- معالی آباد، خ خلیبانان، کوچه ۴، فرعی اول، سمت راست، پلاک ۴ تلفن: ۰۸-۳۶۲۵۵۵۵۶-۰۷۱ فاکس: ۰۷۱-۸۹۷۷۲۰۰۷ کدپستی: ۷۱۸۷۶۸۵۴۷</p> <p>ساوانا بتن سانا</p>		<p>مدیرعامل: آقای بهروز چاره جو</p> <p>کرمانشاه- شهرک صنعتی فرمان، خیابان نصر ۲ تلفن: ۰۸۳-۳۴۷۳۳۸۷۳-۰۸۳ فاکس: ۰۸۳-۳۴۷۳۳۸۷۳ همراه: ۰۹۱۸۸۳۲۲۷۴۹</p> <p>فرمان غرب</p>	
<p>مدیرعامل: آقای میرداد فریود</p> <p>تبریز- منظریه، جنب سازمان حج و زیارت، شماره ۴۱، طبقه اول تلفن: ۰۷-۳۴۷۹۴۴۸۶-۰۴۱ فاکس: ۳۴۷۹۴۴۸۳ omran_abadi@yahoo.com</p> <p>عمران و آبادی تبریز</p>		<p>مدیرعامل: آقای سید وحید عطایی</p> <p>اردبیل- کیلومتر ۵ اتوبان (اردبیل-تبریز)، نرسیده به پمپ بنزین تلفن: ۰۱۵-۳۳۵۷۳۰۱۰-۰۴۵ فاکس: ۰۴۵-۳۳۵۷۳۰۱۴ همراه: ۰۹۱۴۱۵۱۲۲۷۰</p> <p>بتن مرکزی اردبیل</p>	
<p>مدیرعامل: آقای حسین خواجه پور</p> <p>بهبهان- کوی ذوالفقاری، بلوار شهید نیاکان، حدفاصل فلکه زیدون و ذوالفقاری تلفن: ۰۶۱-۵۲۸۷۴۵۱۵-۰۶۱ فاکس: ۰۶۱-۵۲۸۷۴۵۱۴ کدپستی: ۶۳۶۱۶۶۴۸۳۸ info@pbb.co.ir</p> <p>پارس بتن بهبهان</p>		<p>مدیرعامل: آقای مهندس علیرضا آریامنش</p> <p>میانه - کیلومتر ۲ جاده ترک، شهرک صنعتی توسعه میانه تلفن: ۰۸-۵۲۲۴۴۵۰۷-۰۴۱</p> <p>آداک بتن</p>	
<p>مدیرعامل: آقای کیانوش سلطانیپور</p> <p>سنندج- خ شالمان، پلاک ۳۲ تلفن: ۰۸۷-۳۳۶۶۰۷۸۰-۰۸۷ فاکس: ۰۸۷-۳۳۳۸۳۳۸۵-۰۷-۰۸۷ کارخانه: ۰۸۷-۳۳۳۸۳۳۸۵ تهران: ۱۲-۸۸۲۸۹۴۱۱-۰۸۸۲۸۹۴۱۰ فاکس: ۸۸۲۸۹۴۱۰ karagharb@chmail.ir</p> <p>خانه بتن کردستان</p>		<p>مدیرعامل: آقای امیر شهابی</p> <p>سوادکوه، زیرآب، کیلومتر ۲ جاده قائمشهر تلفن: ۰۲-۴۲۴۵۸۸۸۰-۰۱۱ تلفکس: ۰۱۱-۴۲۴۵۸۸۸۰ E-mail: amirshahabi31@yahoo.com</p> <p>شهاب بتن طبرستان</p>	
<p>مدیرعامل: آقای محمد مهدی گرجی</p> <p>قم- جاده قدیم اصفهان، بعد از ورزشگاه یادگار امام، سه راه ونارچ، کارخانه سدید بتن، پلاک ۸ کارخانه: ۰۲۱-۳۱۵۰ فاکس: ۰۲۵-۳۲۸۱۳۷۳۶-۰۲۱ www.sadidbeton.com</p> <p>سدید بتن پردیس</p>		<p>مدیرعامل: آقای سید محمد فاضل صادقی</p> <p>بانه- جاده بانه سقر، کیلومتر ۳، روبروی سد مخزنی، اول جاده دروله، تلفن: ۰۷-۳۴۲۵۰۶۶۶-۰۸۷ کدپستی: ۶۶۹۹۱۴۷۴۱۶</p> <p>بنیان بتن بانه</p>	
<p>مدیرعامل: آقای مصطفی خان محمدی</p> <p>دماوند- گیلوند، کیلومتر ۱۰ جاده فیروزکوه، جنب معاینه فنی خودرو گیلوند کدپستی: ۳۹۷۹۱۹۶۱۶۹۱-۰۳۹۷۹۱۹۶۱۶۹۱ تلفن: ۰۳۹۷۹۱۹۶۱۶۹۱-۰۷۶۳۱۸۸۰۱ صنایع بتنی گیلوند</p> <p>صنایع بتنی گیلوند</p>		<p>مدیرعامل: آقای مجتبی غیور</p> <p>مشهد- کیلومتر ۳/۵ جاده قوچان، تلفن: ۰۹-۳۶۵۱۴۵۷۷-۰۳۶۵۱۴۵۸۴-۰۵۱ کارخانه: ۰۵۱-۳۶۵۱۴۵۷۸-۰۵۱ فاکس: ۰۵۱-۳۶۵۱۴۵۸۵</p> <p>فرآوردهای سیمان شرق</p>	
<p>مدیرعامل: آقای محمد حسین عسگری فرد</p> <p>قم- بلوار امین، نبش کوچه شماره ۷، کدپستی: ۳۷۱۳۹۱۵۶۱۷-۰۲۵ تلفن: ۰۲۵-۳۲۶۱۵۱۹۱-۰۲۵ فاکس: ۰۲۵-۳۲۶۱۵۱۹۵</p> <p>بتن آماده بهمین</p>		<p>مدیرعامل: آقای مجید بصیر نیا</p> <p>قم- بلوار امین، کوچه ۲۱، پلاک ۵ کدپستی: ۳۷۱۳۹۳۴۸۸۸-۰۲۵ تلفن: ۰۲۵-۳۲۹۲۰۵۵۷-۳۲۹۱۳۳۵۵ فاکس: ۰۲۵-۳۲۹۲۰۵۵۷</p> <p>نانوبتن</p>	
<p>مدیرعامل: آقای علی عسگری</p> <p>تهران- کمربندی آزادگان، فیروز بهرام، بن بست نسیم، پلاک ۱۴ تلفن: ۰۹۱۲۱۱۹۳۰۹۸-۰۹۱۲۱۱۵۹۸۶۵ همراه: ۰۹۱۲۱۱۹۳۰۹۸-۰۹۱۲۱۱۵۹۸۶۵</p> <p>روغان بتن عسگری</p>		<p>مدیرعامل: آقای مرادعلی نیلی پور طباطبایی</p> <p>اصفهان- شهر مبارکه، فلکه کرکوند، کیلومتر جاده مجتمع مبارکه تلفن: ۰۹۱۳۳۱۴۹۴۱۷-۰۳۱ همراه: ۰۳۱-۵۲۳۸۲۵۹۸-۰۹۱۳۳۱۴۹۴۱۷</p> <p>اسکان بتون پردیسان</p>	
<p>مدیرعامل: آقای اکبر علی طالشلی</p> <p>ساوه- بلوار سیدجمال الدین اسدآبادی، جنب پمپ بنزین فدک، کدپستی: ۳۹۱۵۷۹۹۴۱۱-۰۳۹۱۵۷۹۹۴۱۱ تلفن: ۰۸۶-۴۲۴۲۷۱۵۵</p> <p>یاسر بتون</p>		<p>مدیرعامل: آقای شهرام پرویز</p> <p>گرمسار- خ تختی، نبش کوچه شهید حیدری، مجتمع خدماتی پارس بتن، طبقه ۲، واحد ۶ کدپستی: ۳۵۸۱۷۴۶۱۸۷-۰۳۵۸۱۷۴۶۱۸۷ تلفن: ۰۲۳-۳۴۲۳۹۵۸۱-۰۲۳-۳۴۲۳۹۵۸۱ کارخانه: ۰۲۳-۳۴۵۴۲۶۲۷-۰۲۳-۳۱۱۵</p> <p>پارس بتون گرمسار</p>	

<p>مدیرعامل: آقای محمود رئیسی</p> <p>تهران - جاده خاوران، میدان آقائور، لاین کندرو، ابتدای گردنه تنباکونی تلفن: ۳۳۵۷۴۹۹۵ فاکس: ۳۳۴۷۰۲۲۹</p> <p>بتون ستوده</p> 	<p>صنایع بتنی سپهرآرا زرنبدیه</p> <p>مدیرعامل: آقای جمشید دقیق</p> <p>شهرستان زرنبدیه - شهرک صنعتی مامونیه، جنب یخچال قدیمی تلفن: ۰۸۶-۴۵۲۵۶۰۰</p> 
<p>مدیرعامل: آقای مهدی شهرادزاده</p> <p>کارخانه: زاهدان - شهرک صنعتی کامبوزیا</p> <p>دفتر فروش: زاهدان - دورازه خاش، حدفاصل هتل صالح و هتل امین (مابین دانشگاه ۱۸ و ۲۰) تلفن: ۰۵۴-۳۳۲۱۳۷۷۰</p> <p>آشپانه بتن زاهدان</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حسین باقر کاظمی</p> <p>دماوند - گیلوند، روبروی پلیس راه تلفن: ۷۶۳۴۱۱۹۴ فاکس: ۷۶۳۱۵۹۵ همراه: ۰۹۱۲۱۷۵۲۳۸۳-۰۹۱۲۵۴۰۰۳۲۰</p> 
<p>مدیرعامل: آقای علی راستگو پسند</p> <p>تهران اتوبان شهید بابایی، روبروی زیرگذر، شهرک امید، جنب باشگاه تیراندازی کدپستی: ۱۹۵۷۷۴۳۳۱۵ تلفن: ۰۲۹۴۰۷۳۹ ۲۲۹۴۰۴۴ Sobhanbeton93@gmail.com</p> <p>سبحان بتن</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حسن بخشی</p> <p>کیلومتر ۲ جاده بابلسر به فریدونکار، جاده نوح خط اجاکسر، ۳۰۰ متر نرسیده به میدان کله بست تلفن: ۳۵۳۷۵۵۰۰-۳۵۳۷۵۶۰۰ ۰۹۱۱۱۱۹۳۱۷-۰۹۱۱۱۱۷۲۸۳۳ همراه: ۱۱-۳۵۳۷۵۴۰۰ Zibasaz.beton.bakhshi@gmail.com</p> 
<p>مدیرعامل و نایب رئیس هیات مدیره: آقای سعید رفعی نژاد</p> <p>کاشان - میدان ولیعصر، کیلومتر ۲ جاده نوش آباد، جنب پل راه آهن تلفن: ۵۵۵۷۸۶۲۱-۰۳۱-۵۵۵۷۳۴۶۳-۴، ۵۵۵۴۹۳۹۳ www.BetonNasr-CO.ir</p> <p>تعاونی بتن نصر کاشان</p> 	<p>مدیرعامل: آقای سجاد اکبری</p> <p>تهران - کیلومتر ۵ جاده قدیم، شادآباد، کوی ۱۷ شهریور، بلوار ۱۷ شهریور، میدان بوربور، خ شهید عبدالرحیمی، پلاک ۹ تلفن: ۶۶۸۰۰۲۸۰-۶۶۸۰۳۲۸۲ www.tehranbeton.co ۶۶۸۰۳۰۶۰۰ فاکس: ۶۶۸۰۵۲۴</p> 
<p>مدیرعامل: آقای محمد علی دهقان حسین آبادی</p> <p>کیش - بعد از شهرک کارگاهی، نرسیده به گیلان کیش، کنت ۳ تلفن: ۰۷۶-۴۴۴۵۰۶۶۰-۲</p> <p>بتن آماده دهقان کیش</p> 	<p>مدیرعامل: آقای سید محمد طباطبائی</p> <p>کاشان - جاده نوش آباد، جاده علی آباد (گرانیت)، بلوار اطلسی تلفن: ۰۳۱-۵۵۵۷۲۰۷۵ دفتر مرکزی: کاشان، میدان جهاد، بلوار کشاورز، نرسیده به میدان امام حسن، کدپستی: ۸۷۱۵۹۴۹۱۹۰ همراه: ۰۹۱۳۴۶۱۴۰۰۸</p> 
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px;">تولید قطعات بتنی</h2>	
<p>مدیر عامل: آقای علی اصغر کیهانی</p> <p>کیلومتر ۲۰ جاده کرج - هشتگرد، بلوار ایران فریمکو تلفن: ۰۲۱-۴۳۸۵۵۰۵۰ فاکس: ۰۲۱-۲۲۸۱۳۲۱۱-۵۰۰۲۶-۲۴۵۲۵۴۶۰-۹</p> <p>www.iranframeco.org</p> <p>ایران فریمکو</p> 	<p>مدیرعامل: آقای صلاح الدین تهاجمی</p> <p>کردستان - قره - کیلومتر ۳ جاده همدان، کدپستی: ۶۶۶۱۷۸۳۴۴۶ تلفن: ۰۸۷۳-۵۲۲۳۹۱۵ Salah.tahajome@gmail.com</p> <p>آرتین بتن</p> 
<p>مدیر عامل: آقای هاشم رحمتی</p> <p>تهران - بلوار کشاورز، پایین تر از فلسطین جنوبی، نبش کوچه حجت دوست، پلاک ۴۱۰، واحد ۱۷ تلفن: ۸۸۹۶۳۴۴۴-۸۸۹۶۵۴۷۰-۸۸۹۶۹۳۹۱</p> <p>آزمایشگاه همکار در زمینه سیمان، بتن، سنگدانه، افزودنی های بتن و ...</p> <p>پاکدشت بتن</p> 	<p>مدیرعامل: آقای بهزاد فیروزی</p> <p>کرمان - شهرک صنعتی خضرا، انتهای بلوار پامچال شرقی، کدپستی: ۷۶۱۷۱۹۸۹۸۹ ۷۶۱۷۱۹۸۹۸۹ تلفن: ۰۳۴-۳۳۳۸۶۱۵۳-۴</p> <p>بتن سازه کرمان</p> 
<p>مدیرعامل: آقای علی خداداد</p> <p>تهران - خ شریعتی، پایین تر از پل رومی، روبروی مترو قیصریه، ساختمان دیپلمات، پلاک ۱۸۱۲، طبقه ۴، واحد ۱۱۶ تلفن: ۲۲۶۴۵۴۳۰-۲</p> <p>پایه بتن</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حسین برادران ابراهیمی</p> <p>تهران - شهر ری، ابتدای اتوبان امام علی جنوب به شمال، جاده معدن، روبروی معدن هفتم شیمان تهران، کارگا ۱۱۰ تلفن: ۳۳۴۸۰۹۸۵ تلفن: ۳۳۴۸۹۰۸۰ همراه: ۰۹۱۲۱۷۱۷۹۳۷-۰۹۱۲۱۰۱۱۳۵۲-۰۹۳۰۶۶۹۶۵۹۱</p> <p>گوهر بتن ری</p> 
<p>مدیر عامل: آقای احمد میر محمد صادقی</p> <p>تهران - خیابان شهید بهشتی، بعد از چهارراه پاشا، شماره ۱۸۱ تلفن: ۴۲۹۲۷ فاکس: ۸۸۷۴۶۰۱۱</p> <p>لیکا</p> 	<p>مدیرعامل: آقای توح نجف آبادی پور</p> <p>کرمان - خ امام جمعه، ساختمان پارک علم و فناوری استان کرمان، طبقه دوم، واحد ۳، کدپستی: ۷۶۱۹۶۴۷۲۰۳ تلفن: ۰۳۴-۳۲۴۳۶۶۰۱-۲ فاکس: ۰۳۴-۳۲۴۶۶۵۶۸</p> <p>تردد راهنما</p> 
<p>مدیر عامل: آقای علیرضا پرهام</p> <p>اصفهان - کیلومتر ۷ جاده تهران، شهرک صنعتی محمودآباد، خ ۳۴ تلفن: ۰۳۱-۳۳۸۰۲۵۹۱ فاکس: ۰۳۱-۳۳۸۰۳۹۴۶-۸</p> <p>info@deesman.ir</p> <p>دیسمان</p> 	<p>مدیرعامل: آقای علی شاه حمزه</p> <p>تهران، سعادت آباد، بین چهارراه سرو غربی و میدان کتاب، پلاک ۱۱۴، طبقه ۴، واحد ۱۱ تلفن: ۲۲۳۸۰۰۲۳-۲۵-۴۴۰۷۷۰۸۲</p> <p>سنگ شکن غرب</p> <p>www.sangshakan</p> 

<p>مدیر عامل: آقای مهدی کیهانی</p> <p>کرج-مهرشهر، جاده قزلحصار، روبروی پمپ بنزین، خ پارس لا نه، تلفن: ۰۱۴-۳۳۳۶۳۰۱-۳۳۳۶۳۰۱ فاکس: ۰۲۶-۳۳۳۶۵۶۷۰</p>  <p>پارس لانه</p>	<p>مدیر عامل: آقای مجید بهنام منش</p> <p>تهران-خ شریعتی، ابتدای پاسداران، خ گل نبی، پلاک ۳۴، واحد ۱۹، طبقه ۵، تلفکس: ۲۹-۲۸۹۶۰۲۸-۲۲۸۹۶۰۲۸ کدپستی: ۱۹۴۷۹۴۶۷۱۴</p>  <p>اگنس</p> <p>بنا گستران آینده ساز</p>
<p>مدیر عامل: آقای رضا مقدسی</p> <p>تهران - خیابان آزادی، جنب دانشگاه صنعتی شریف، خیابان شهید صادقی، پلاک ۲۶، طبقه ۴، واحد ۱۳ تلفکس: ۰۲۶-۳۳۵۰۷۷۸۷-۶۶۰۰۶۶۴۷</p> <p>تلفن: ۰۲۶-۳۳۵۰۷۷۸۷-۶۶۰۰۷۸۹۷</p>  <p>جش ساز</p>	<p>مدیر عامل: آقای نیما مقدم</p> <p>تهران - خیابان بخارست، خیابان ۱۶، پلاک ۲</p> <p>تلفن: ۸۸۵۰۳۴۹۸-۸۸۷۳۱۷۳۳-۸۸۷۵۵۵۲۵ فاکس:</p>  <p>شن ساز</p>
<p>مدیر عامل: آقای شاهین ظهوری</p> <p>کرج-مهرویلا، خیابان درختی، شماره ۱۸۱، ساختمان آپتوس، واحد ۳ و ۴ تلفن: ۰۳۳۱۰۰۰-۳۳۱۰۰۰-۳۳۱۰۰۰ فاکس: ۰۲۶-۳۳۵۰۷۷۸۷</p>  <p>اگوس ایران</p>	<p>مدیر عامل: آقای حمید محسنیان</p> <p>تهران - خیابان دکتر شریعتی، بین میرداماد و ظفر، بن بست یاس، شماره ۶، طبقه ۲ واحد ۴ تلفن: ۰۲۹-۵۹۰۷-۹-۲۲۲۵۵۶۰۶-۲۲۲۵۵۶۰۶</p> <p>فاکس: ۰۲۸-۳۲۹۳۸۴۳۸-۳۲۹۳۸۴۴۰</p>  <p>خانمان</p>
<p>مدیر عامل: آقای مهندس علیرضا آریامنش</p> <p>میانه - کیلومتر ۲ جاده ترک، شهرک صنعتی توسعه میانه</p> <p>تلفن: ۰۴۱-۵۲۲۴۵۰۸۱-۵۲۲۴۵۰۸۱ فاکس:</p>  <p>آداک بتن</p>	<p>مدیر عامل: آقای چنگیز احمری پور</p> <p>تهران خ بزرگمهر، بین فلسطین و صبا، شماره ۲۰ طبقه ۴، واحد ۷</p> <p>تلفن: ۰۷-۶۶۴۹۶-۶۶۴۹۶ کارخانه: ۰۶۶۲۵۳۶۶۵ فاکس: ۰۶۶۴۰۶۴۹۸</p>  <p>فریت</p>
<p>مدیر عامل: آقای مهرزاد فاطمی نیا</p> <p>اهواز- کیلومتر ۱۰ جاده اهواز آبادان، روبروی پاسگاه سوبسه</p> <p>کد پستی: ۰۶۱-۳۳۱۳۰۸۱۰-۱۲-۶۳۴۷۱۳۳۴۶۹ تلفن:</p> <p>فاکس: ۰۲۱-۸۹۷۷۰۵۸۲-۸۹۷۷۰۵۸۲</p>  <p>آبان بسپار توسعه</p>	<p>مدیر عامل: آقای غلامرضا سرحدی</p> <p>تهران-فلکه دوم صادقیه، بلوار آیت اله کاشانی، روبروی پمپ بنزین، ساختمان گلزار، طبقه ۳، واحد ۹ تلفکس: ۴۴۹۶۴۸۰۰</p> <p>arax.tehran@yahoo.com</p>  <p>نوبین سبتک ساز سیلان (آراکس)</p>
<p>مدیر عامل: آقای جلال صادقی</p> <p>کرمانشاه-خ فردوسی، پل چوبی، ساختمان رایانه صنعت، ۳، واحد ۸</p> <p>تلفن: ۰۸۳-۳۷۲۲۸۵۹۵-۳۷۲۲۸۵۹۵ فاکس:</p>  <p>کاووبان بتن غرب</p>	<p>مدیر عامل: آقای حسین میرابیان</p> <p>همدان-برج پاستور، طبقه دهم، واحد ۲ تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۰۱۷۳۸-۹-۲۲۲۳۳۴۴-۳۸۲۵۷۱۰۰-۳۴۳۲۳۴۰</p> <p>فاکس: ۰۲۱-۸۸۶۰۱۷۳۹-۳۸۲۷۴۷۱۱-۳۸۲۷۴۷۱۱</p> <p>www.brace.ir</p>  <p>بتون صنعت بریس</p>
<p>مدیر عامل: آقای ابراهیم سلطانی</p> <p>سنندج-کیلومتر ۴ جاده سنندج-کرمانشاه</p> <p>تلفن: ۰۸۷-۳۳۳۶۲۳۰۰-۳۳۳۶۲۳۰۰-۳۳۳۶۲۳۰۰ فاکس:</p> <p>www.pishtanideh.com</p>  <p>شرکت مهندسی بتن پیش تنیده</p>	<p>مدیر عامل: آقای مصطفی نورآبی</p> <p>کرمانشاه-مسکن، انتهای بلوار گلها، صندوق پستی: ۱۸۵۳</p> <p>کدپستی: ۶۷۱۷۶۱۶۶۶۱</p> <p>تلفن: ۰۱۳-۳۴۲۴۴۹۱۰-۳۴۲۴۴۹۱۰-۳۴۲۴۴۹۱۰ فاکس:</p>  <p>ایتار کرمانشاه</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد حسین درویش حسینی</p> <p>تهران-خ خرمشهر، کوچه دشتک، ساختمان فیروز، طبقه ۱، واحد ۲</p> <p>تلفن: ۰۸۸۷۴۶۰۱۵-۸۸۷۵۵۷۴۴-۵ فاکس:</p>  <p>دیمان ساز</p>	<p>مدیر عامل: آقای عباسعلی عاقلی</p> <p>تهران-صادقیه، بزرگراه ستاری، بلوار فردوس غربی، نبش بلوار شقایق، پلاک ۲ ساختمان پرشیا، ورودی A طبقه ۴</p> <p>تلفن: ۴۴۱۶۲۸۰۰-۴۹۵۸۰۰ فاکس:</p>  <p>سیلیس آرا</p>
<p>مدیر عامل: آقای فرهاد صمدی</p> <p>مشهد-خ سناباد ۳۲، ساختمان آریان، طبقه ۴، واحد ۲</p> <p>تلفن: ۰۵۱-۳۸۴۴۰۰۵۱-۳۸۴۴۰۰۵۱ فاکس:</p>  <p>بتن بسط توس</p>	<p>مدیر عامل: آقای علیرضا احمدی</p> <p>اصفهان- فولاد شهر، صندوق پستی: ۴۹۱-۸۴۹۱۵</p> <p>تلفن: ۰۳۱-۳۷۵۷۲۲۰۰-۳۷۵۷۲۲۰۰ فاکس:</p>  <p>مهندسی خونه</p>
<p>مدیر عامل: آقای شاهرخ جهانگیری زاده</p> <p>اهواز - شهرک صنعتی شماره ۲-۲ همراه ۰۹۱۶۱۱۸۳۳۰۴</p> <p>تلفن: ۰۵۱-۳۸۴۸۰۰۵۱-۳۳۷۳۹۰۹۷-۳۳۷۳۹۰۹۵ فاکس:</p> <p>aazinbeton@yahoo.com</p>  <p>آذین بتن اهواز</p>	<p>مدیر عامل: آقای شهرام جلالی</p> <p>تهران-خ آیت اله کاشانی، نرسیده به شهران، پلاک ۸۷، ساختمان کلاسیک، طبقه ۴، واحد ۱۶ تلفن: ۴۴۹۶۵۸۸۰-۴۴۹۶۵۸۸۰ فاکس:</p>  <p>تک سامان هور</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمود رضا زرین چنگ شیرازی</p> <p>شیراز-صدرا، ورودی فاز ۲، ناحیه صنعتی صدرا، روبروی سرم سازی، پلاک ۱/۱۱/۲۱ www.nfpm.ir کدپستی: ۱۷۹۹۱۵۱۳۱۵</p> <p>تلفکس: ۰۷۱-۳۶۷۰۳۵۶۸</p>  <p>هورموز بتون</p>	<p>مدیر عامل: آقای سید علی هاشمی</p> <p>بندرعباس-خ امام موسی صدر شمالی، بعد از چهار راه سازمان، مجتمع تجاری مسکونی گامبرون تلفکس: ۳۲۲۲۸۶۲۹-۳۲۲۴۳۴۳۳</p> <p>hormozbeton@gmail.com-۰۷۶-۳۲۲۴۲۱۶۷</p>  <p>هورموز بتون</p>

<p>مدیرعامل: آقای فرشاد زندگی تهران-کمربندی چیگر، به سمت اندیشه، ورودی معدن سعیدیه کدپستی: ۴۶۰۶۰۱۴۱-۳-۱۹۴۸۹۴۴۵۸ تلفن: ۰۲۱-۳۸۰۴۵۲۳-۳۱ info@persianbj.com</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حبیب اله بهرامی کیلومتر ۱۲ جاده اصفهان-تهران، روبروی ابزاران، نبش جاده حاجی آباد تلفن: ۰۲۱-۳۷۴۵۲۰۲۸-۵، ۳۳۸۰۴۶۲۳-۵، ۳۱-۳۳۸۰۴۵۲۳-۳۱ فاکس: ۰۲۱-۳۸۰۴۵۲۳-۳۱</p> 
<p>مدیرعامل: آقای سید محمد میرسعیدی کارخانه: اصفهان، نجف آباد، شهرک صنعتی نجف آباد، بلوار دکتر حسابی، فرعی ۲۶، کدپستی: ۸۵۸۵۱۶۷۵۹۶ تلفن: ۰۳۱-۴۲۶۹۶۵۹۸-۳۱ www.pooyabeton.com فاکس: ۰۳۱-۴۲۶۹۶۵۹۹</p> 	<p>مدیرعامل: آقای یداله حسینی شیراز- خ ارم، خ نارون، کوچه نارون ۱، پلاک ۱۳، کدپستی: ۷۱۴۳۷۱۴۳۳۷ www.shahrara.ir تلفن: ۰۷۱-۳۲۲۸۸۶۱۶-۷ - ۳۷۷۳۱۶۴۸-۵۰-۵۲</p> 
<p>مدیرعامل: آقای پیمان ارجمند علمداری ارومیه- کیلومتر ۳۵ جاده سلماس، شهرک صنعتی شماره ۳، کدپستی: ۰۹۱۲۳۴۴۱۶۷۷ همراه: ۰۴۴-۳۳۷۴۶۵۸۸ تلفن: ۵۷۵۵۱۴۳۱۵۱ info@spa-betton.ir www.spa-betton.ir</p> 	<p>مدیرعامل: آقای محمد اصلان آبادی تهران- شهرک غرب، انتهای خ حسن سیف، کوچه ۲۴، پلاک ۱۹ تلفن: ۸۵۵۰۴ فاکس: ۰۲۶-۴۴۲۳۶۱۵۴ www.Saytal.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حمید رضا ظهیر امامی شیراز- خ ارم کوی ۲۲، پلاک ۲۴۹، کدپستی: ۷۱۴۳۷۴۶۴۴۸ تلفن: ۰۷۱-۳۲۲۷۲۶۹۷ فاکس: ۰۷۱-۳۲۲۹۱۹۱۸ www.farassan.com</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حمیدرضا حکیمیان تفت- شهرک سنگ سفیدکوه تلفن: ۰۳۵-۳۲۶۳۴۶۷۶ فاکس: ۰۳۵-۳۲۶۳۴۶۷۷ www.HamyarBetone.ir borjban@yahoo.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حسن گنجی تبریز- جاده سنتو، بین میدان کارگر و سه راه فرودگاه، کدپستی: ۵۱۸۴۵/۱۴۸ صندوق پستی: ۵۱۹۴۶۱۳۱۱۵ تلفن: ۰۴۱-۳۲۸۹۰۶۷۷-۸۰</p> 	<p>مدیرعامل: آقای میثم کیهانی استان البرز- کیلومتر ۲۰ جاده قدیم کرج به هشتگرد، تهراندشت، میدان فریمکو، خیابان اسکلت بتنی ایران، کدپستی: ۳۳۶۱۱۵۵۶۶۵ www.eskeletbetoniiran.com تلفن: ۰۲۶-۴۴۵۲۶۵۵۱-۹ فاکس: ۰۲۶-۴۴۲۲۶۵۵۰</p> 
<p>مدیرعامل: آقای سعید ذوالقدری تهران- بزرگراه نواب، پل امام خمینی، ساختمان راش ۳ شمالی، ط ۲، واحد ۳ کدپستی: ۱۳۱۹۹۹۴۶۶۴ تلفن: ۰۲۱-۶۶۸۷۰۴۷۳ فاکس: ۰۲۱-۶۶۳۸۷۳۲۴</p> 	<p>مدیرعامل: آقای بهروز جلیلی زرنندی قم- کیلومتر ۲۰ اتوبان قم، تهران، شهرک صنعتی محمودآباد، پلاک ۱۰۴/۱ تلفن: ۰۲۵-۳۳۳۵۳۳۶۱-۲</p> 
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px; display: inline-block;">بتن سبک</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای اردشیر امین زاده تهران- جاده قدیم کرج، کیلومتر ۵ جاده قدیم (خ فتح)، خ جوشن، کوچه ۵ غربی، شماره ۴ تلفن: ۰۲۱-۶۶۸۱۶۵۲۵ فاکس: ۰۲۱-۶۶۸۰۲۷۴۸</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حامد اورعی غلامی تهران- خیابان آزادی، خ اسکندری شمالی، ساختمان شماره ۴۲، واحد ۴ تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۴۴۲۵۳ فاکس: ۰۲۱-۶۶۹۴۴۲۵۳ www.kianborna.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حامد صابر تهران- بلوار مرزداران غرب به شرق، نرسیده به آریافر، پلاک ۱۰۶، واحد ۳ تلفن: ۰۲۱-۸۸۲۸۰۵۰۷-۸۰ فاکس: ۰۲۱-۴۴۲۵۵۷۸۸-۴۴۲۸۲۳۰۸</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حمیدرضا احمدیان تهران- شهرک غرب، ایوانک، زرافشان شمالی، بن بست یازدهم، پلاک ۱، طبقه ۱، واحد ۳ تلفن: ۰۲۱-۸۸۵۷۱۹۶۱-۸۸۵۷۲۹۰۵ WWW.ROBINEPC.COM ۸۸۵۷۲۳۱۸</p> 
<p>مدیرعامل: آقای بهزاد حسینی تهران- جنت آباد جنوبی، مجتمع سمرقند، طبقه ۵، واحد ۵۰۸ کدپستی: ۱۴۷۴۷۱۹۹۴۸ تلفن: ۰۲۱-۴۶۰۱۶۸۷۲</p> 	<p>مدیرعامل: آقای میثم میرزاخانلری قزوین- کیلومتر ۱۵ جاده قزوین رشت، بعد از پلیس راه نظام آباد تلفن: ۰۲۸-۳۳۴۸۲۱۹۰-۳ فاکس: ۰۲۸-۳۳۴۸۲۱۹۰-۵ www.salemkar.co.ir</p> 
	<p>مدیرعامل: آقای میثم میرزاخانلری قزوین- کیلومتر ۱۵ جاده قزوین رشت، بعد از پلیس راه نظام آباد تلفن: ۰۲۸-۳۳۴۸۲۱۹۰-۳ فاکس: ۰۲۸-۳۳۴۸۲۱۹۰-۵ www.salemkar.co.ir</p> 

بتن پیش تنیده

مدیر عامل: آقای علیرضا احمدی

اصفهان- فولاد شهر، صندوق پستی: ۴۹۱-۸۴۹۱۵
تلفن: ۰۳۱-۳۷۵۷۲۱۰۳-۵، فاکس: ۰۳۱-۳۷۵۷۲۲۰۰



مدیر عامل: آقای فریدون ثقه الاسلامی

تهران - خ میرداماد، تقاطع جردن، پلاک ۲۹۹ واحد ۱ و ۴
تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۴۰۰۳۹-۴۱-۸۸۷۸۸۶۲۰-۸۸۷۸۳۵۱۲-۸۸۶۴۰۰۳۹-۴۱



مدیر عامل: آقای عباس صبوری

تهران - خیابان شریعتی، بالاتر از پل صدر، بن بست اخوان، پلاک ۲۳
تلفن: ۰۲۱-۲۲۶۸۸۳۶۰-۲۲۶۸۸۳۵۹-۲۲۲۰۲۷۵۳-۲۲۳۴۹۹۳



مدیر عامل: آقای ابراهیم سلطانی

سندج - ۴ کیلومتر جاده سندج - کرمانشاه
تلفن: ۰۸۷-۳۳۳۶۲۳۰۰-۱، فاکس: ۰۸۷-۳۳۳۶۲۶۷۶



میلگرد، مفتول و کابل‌های پیش تنیده

قائم مقام مدیر عامل: آقای ولی عزیزاده گوکانی

تهران - خ میرداماد شرقی، پلاک ۸۶، طبقه ۳، واحد ۷
تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۷۸۰۴۷-۲۲۲۷۸۰۴۴-۲۲۲۲۹۳۹۲-۲۵۹۴۷



مواد افزودنی و شیمیایی

مدیر عامل: آقای هانی هنرمند

تهران - بلوار میرداماد، بین نفت و پمپ بنزین، پلاک ۲۴۲
تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۵۹۷۳۶-۲۲۲۶۳۱۰۰-۲۲۲۶۰۵۸۶، فاکس: ۰۲۱-۲۲۲۶۰۵۸۶



مدیر عامل: آقای حسن اورعی

تهران - گیشا، پلاک ۱۰، طبقه اول کدپستی: ۱۴۶۷۱۴۳۳۱
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۲۱۷۸۰



مدیر عامل: آقای اکبر معتضدی

تهران - بزرگراه صدر، میدان پیروز، ابتدای بلوار قیصریه، قیصریه شمالی
پلاک ۲۶ تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۴۷۳۹۱-۸، فاکس: ۰۲۱-۲۲۲۴۷۳۹۰



مدیر عامل: آقای ابوالحسن رامین فر

تهران - میدان آرژانتین، بلوار بیهقی، خ دهم، شماره ۲
تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۳۷۳۲۰-۹، فاکس: ۰۲۱-۸۸۷۳۸۱۹۱
info@clinic-iran.com



مدیر عامل: آقای حمید جلالی

تهران - خ شهید بهشتی، بین وزراء و بخارست، برج نگین آزادی، طبقه ۲، واحد ۶ ک پ:
تلفن: ۰۲۱-۱۶۸۱۶۱۵۱۳۶، فاکس: ۰۲۱-۸۸۵۵۵۵۱۶-۴۳۳۳۵
فاکس: ۰۲۱-۸۸۵۵۵۲۶۶



مدیر عامل: آقای سیدالبرز مجذوب

تهران - سهروردی شمالی، خ شهید قندی غربی، پلاک ۱۲۴، طبقه ۱، واحد ۱، تلفن: ۰۲۱-۸۷۷۵۴



مدیر عامل: آقای حسین صالحی اصل

تهران - خ ظفر، خ فرید افشار، بن بست نور، پلاک ۴۳، طبقه ۳
تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۵۱۵۷-۹، فاکس: ۰۲۱-۲۲۲۶۵۰۱۲، کد پستی: ۱۹۱۹۸۶۹۹۱۱



مدیر عامل: آقای ناصر دائی

تهران - شیخ بهایی شمالی، بالاتر از میدان شیخ بهایی، جنب کوچه ۱۱، پلاک ۲، کدپستی: ۰۲۱-۱۹۹۵۷۵۷۱۹۰
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۳۵۸۰۸ و ۸۱۰۵۶، فاکس: ۰۲۱-۸۸۰۴۸۵۷۵



مدیر عامل: آقای محمود رضا روحی

تهران - خ ولیعصر، نرسیده به ونک، جنب مجتمع خورشید، پلاک ۲۵۳۲، طبقه اول، واحد ۳، تلفن: ۰۲۱-۴۳۶۹۴
www.rbbco.com ۰۲۱-۸۸۶۷۹۲۵۴، فاکس:



مدیر عامل: آقای سیداحسان سراج

تهران - خ ولیعصر، بالاتر از پارک ساعی، روبروی کوچه ۳۲، پلاک ۲۴۰۲، طبقه سوم تلفن: ۰۲۱-۸۶۰۸۵۲۵۸-۸۶۰۸۵۲۵۸
فاکس: ۰۲۱-۶۵۶۸۲۸۴۴-۵، کارخانه: ۰۲۱-۸۸۸۸۰۲۲۷



مدیر عامل: آقای حیدر علی شاه علی

شیراز - صندوق پستی ۸۷۵-۷۱۳۶۵ تلفن: ۰۷۱-۳۲۶۲۳۶۹۲
فاکس: ۰۷۱-۳۲۶۲۳۶۸۵-۱۵ ۰۷۱-۸۸۳۳۴۱۱۴



مدیر عامل: آقای محمدجواد طاهباز

تهران - نیاوران، بعد از راه یاسر، نبش کوچه معظمی، پلاک ۳۲۹، واحد ۱۰، طبقه ۲ تلفن: ۰۲۱-۲۲۳۹۷۶۳۲-۲۲۳۹۷۶۳۱
فاکس: ۰۲۱-۱۹۷۹۹۸۳۳۶۳-۶



مدیر عامل: آقای رسول زارعیان

تهران - تهرانپارس، خ وفادار شرقی، بین خ ۱۳۵ و ۱۳۷، پلاک ۴۴۶ کدپستی: ۰۲۱-۷۷۷۸۳۵۲۲-۷۷۷۸۳۵۲۲
تلفن: ۰۲۱-۱۶۵۶۸۴۷۳۸۴، فاکس: ۰۲۱-۷۷۷۸۳۵۲۲-۷۷۷۸۳۵۲۲
www.shahramchemi.com ۰۲۱-۷۷۷۸۳۵۲۲-۷۷۷۸۳۵۲۲، فاکس:



<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا ایوبی تهران - خ سهروردی شمالی، خ آپادانا، شماره ۲۹، پلاک ۷۴، طبقه اول، واحد ۴ کدپستی: ۱۵۹۶۱۳۵۱۴، تلفن: ۰۲۳-۸۶۰۳۰۴۶۹-۸۶۰۳۰۴۶۹، فاکس: ۸۸۷۳۶۴۲۳-۸۸۵۴۲۹۸۹ www.capco.ir</p> 	<p>مدیر عامل: آقای پرماسی تهران - خ سهروردی شمالی، خ آپادانا، شماره ۲۹، تلفن: ۰۲۳-۸۸۷۳۳۴۵۵-۸۸۷۳۳۴۴۰-۸۸۷۳۳۴۴۰، فاکس: ۸۸۷۳۳۴۴۰-۸۸۷۳۳۴۴۰، سایت اینترنتی: www.azhand.org</p> 
<p>مدیر عامل: آقای محمد طاقیان شاهرود - شهر صنعتی، خ پژوهش، بلوک ۲، کد پستی: ۳۶۱۴۹۴۹۹۸۸، تلفن: ۰۲۳-۳۲۵۱۱۲۲۸-۳۲۵۱۱۲۲۸، فاکس: ۰۲۳-۳۲۵۱۱۴۶۶-۳۲۵۱۱۴۶۶ www.shahroudmohafez.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای حسین زمانی تهران - خ سهروردی شمالی، خ زینالی غربی، پلاک ۱۵۹، ساختمان سراپوش، تلفن: ۸۸۷۵۰۱۲۳-۸۸۷۵۰۱۲۳، فاکس: ۸۸۷۵۰۱۲۳-۸۸۷۵۰۱۲۳</p> 
<p>مدیر عامل: آقای حیدر صادقی پور تهران، خ آزادی، خ نوفلاح، بن بست بنفشه، پلاک ۱۲، واحد ۷، تلفن: ۰۲۳-۶۶۵۷۶۰۴۷-۶۶۵۷۶۰۴۷</p> 	<p>مدیر عامل: آقای اصغر رحیمی تهران - سهروردی شمالی، خ سراب، پلاک ۱۲، طبقه ۳ واحد ۷، کد پستی: ۱۵۵۷۷۵۴۱۸-۱۵۵۷۷۵۴۱۸، تلفن: ۰۲۳-۸۸۱۰۴۱۱۰-۸۸۱۰۴۱۱۰، فاکس: ۸۸۱۰۴۱۱۰-۸۸۱۰۴۱۱۰ www.shimibeton.com</p> 
<p>مدیر عامل: آقای آرش اویسی تهران - سعادت آباد، بلوار دریا، خ مطهری شمالی، کوچه عیسی پور، پلاک ۲۳، تلفن: ۰۲۳-۸۸۶۹۸۵۷۵-۸۸۶۹۸۵۷۵، فاکس: ۸۸۶۹۸۵۷۵-۸۸۶۹۸۵۷۵</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محمد حسن هندی زاده تهران - خ ولیعصر، بالاتراز پارک ساعی، بن بست مهرگان، پلاک ۱، طبقه ۴، تلفن: ۰۲۳-۴۱۹۸۲-۴۱۹۸۲</p> 
<p>مدیر عامل: آقای علیرضا شکیب تهران - فلکه دوم صادقیه، خ اشرفی اصفهانی، نرسیده به بلوار مرزداران، مجتمع نگین A، طبقه ۲، واحد ۳ و ۴، تلفن: ۰۲۳-۴۴۲۰۵۱۵۸-۴۴۲۰۵۱۵۸، فاکس: ۴۴۲۰۵۴۴۹-۴۴۲۰۵۴۴۹، info@pantaco.ir</p> 	<p>مدیر عامل: آقای مهران فرج پور کرج - مهرشهر، بلوار ارم، بن بست کاج، قطعه سوم، پلاک ۱۲، واحد ۲، تلفن: ۰۲۶-۳۳۳۴۰۶۳۲-۳۳۳۴۰۶۳۲، فاکس: ۳۱۸۵۷۳۵۷۶۵-۳۱۸۵۷۳۵۷۶۵</p> 
<p>مدیر عامل: آقای میثم درخشان تهران - میدان فردوسی، خ پارس، پلاک ۸۷، طبقه ۳، واحد ۹، کد پستی: ۱۱۳۱۹۶۳۳۵-۱۱۳۱۹۶۳۳۵، تلفن: ۰۲۳-۶۶۷۵۷۹۹۳-۶۶۷۵۷۹۹۳، فاکس: ۶۶۷۳۸۱۰۰-۶۶۷۳۸۱۰۰</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محمد حسینی تهران - تهرانپارس، خ جشنواره، خ احسان، بین خ شریف و شهید علیخانی، پلاک ۴۸، طبقه سوم، واحد ۵، تلفن: ۰۲۱-۷۷۱۴۳۳۶۸-۷۷۱۴۳۳۶۸، همراه: ۰۹۱۲۱۳۸۱۱۶۲-۷۷۱۲۰۸۶۱</p> 
<p>مدیر عامل: آقای محمد علی هدایتی ورکیانی تهران - خ ولیعصر، بالاتراز پارک ساعی، خ ۳۲، پلاک ۱۰، واحد ۵، تلفن: ۰۲۳-۸۸۷۹۴۰۳۹-۸۸۷۹۴۰۳۹، فاکس: ۸۸۲۰۶۴۸۱-۸۸۲۰۶۴۸۱</p> 	<p>مدیر عامل: آقای سید هادی اعظم منش تهران - بزرگراه یادگار امام، خ مرزداران، خ ابراهیمی، برج الوند، طبقه ۶ شمالی، واحد ۱، کد پستی: ۱۴۶۳۷۳۸۹۵۶-۱۴۶۳۷۳۸۹۵۶، تلفن: ۰۲۱-۴۴۳۸۸۱۳۱-۴۴۳۸۸۱۳۱، فاکس: ۴۴۲۹۵۷۱۳-۴۴۲۹۵۷۱۳</p> 
<p>مدیر عامل: آقای امیر شیبانی تهران - میدان رسالت، خ فرجام، خ شهید برادران باقری، کوچه حسین صالحی، پلاک ۴۰، طبقه ۲ غربی، تلفن: ۰۲۱-۷۷۲۰۴۱۴۱-۷۷۲۰۴۱۴۱، فاکس: ۸۹۷۷۵۶۴۸-۸۹۷۷۵۶۴۸ www.arabeton.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محمد یوسفی شیراز - صندوق پستی ۱۶۶۷-۷۱۳۴۵، تلفن: ۰۷۱-۳۲۶۲۹۲۰۰-۳۲۶۲۹۲۰۰، فاکس: ۰۷۱-۳۲۶۲۳۶۸۵-۳۲۶۲۳۶۸۵، ۱۵-۸۸۳۳۴۱۱۴-۸۸۳۳۴۱۱۴</p> 
<p>مدیر عامل: آقای ایرج آفتابی تهران - احمدآباد مستوفی، حسن آباد خالصه، انتهای کوی افسران، خ احسانی راد، ۱۰۰ متر بعد از بلوار فیروز کد پستی: ۱۶۸۴۹۵۶۳۶۷-۱۶۸۴۹۵۶۳۶۷، تلفن: ۰۲۱-۶۵۲۹۲۹۸۰-۶۵۲۹۲۹۸۰، فاکس: ۶۵۳۸۵۲۸۷-۶۵۳۸۵۲۸۷، info@isotechpart.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای علی محمد هوشنگی تهران - میدان آرژانتین، خ الوند، خ سو و پنجم، شماره ۱۳ طبقه ۲، تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۷۸۸۸۱-۸۸۶۷۸۸۸۱، فاکس: ۸۸۶۷۸۸۸۴-۸۸۶۷۸۸۸۴، کد پستی: ۱۵۱۶۸۱۴۴۱۳-۱۵۱۶۸۱۴۴۱۳</p> 
<p>مدیر عامل: آقای منوچهر حیدری تهران - خ ستارخان، برق آلستوم، نبش خ جهانی نسب، پلاک ۱، واحد ۴۲، طبقه فوقانی بانک ملت، تلفن: ۰۲۱-۴۴۲۸۱۱۴۹-۴۴۲۸۱۱۵۰، فاکس: ۴۴۲۸۱۱۴۹-۴۴۲۸۱۱۵۰ www.betoncover.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای مجتبی احمدوند تهران - میدان ونک، خ ونک، کوی لیلی، پلاک ۱، طبقه ۲، واحد ۶، تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۹۷۴۵۴-۸۸۷۹۷۴۵۴، فاکس: ۸۸۷۹۷۴۵۴-۸۸۷۹۷۴۵۴ www.vandchemie.com</p> 
<p>مدیر عامل: آقای امیر قدس تهران - جاده ساوه، شهرک صنعتی چهار دانگه، خ ۱۸، پلاک ۶۰، تلفن: ۰۲۱-۳۳۱۹۱۴۸۶۱۹-۳۳۱۹۱۴۸۶۱۹، فاکس: ۵۵۲۴۶۸۵۸-۵۵۲۴۶۸۵۸</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محمد صادق قلمبر دزفولی تهران - شهرک غرب، بلوار دریا، خ موج، خ عسگری غربی، پلاک ۳۱، تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۸۷۱۹۱-۸۸۰۸۷۱۸۶، فاکس: ۸۸۰۹۳۳۵۸-۸۸۰۹۳۳۵۸، کد پستی: ۱۴۶۶۹۷۶۱۶۳-۱۴۶۶۹۷۶۱۶۳</p> 

<p>مدیرعامل: آقای محسن رجایی قاسم قشلاقی</p> <p>تهران-بزرگراه رسالت، استاد حسن بناشمالی، بالاتر از سه راه پیااله، نبش عبوضی، پلاک ۸۱۴، واحد ۷، تلفن: ۴-۲۲۳۳۱۶۷۳-۲۲۳۳۱۶۷۱ فکس: ۲۲۳۳۱۵۶۹</p> <p>ساروج شیمی پارسه</p> 	<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا رئیس محمدیان</p> <p>تهران - بلوار شهران، بین میدان اول و دوم، پلاک ۱۲۷، ساختمان ماهان، طبقه ۳، واحد ۲۲ تلفن: ۳۳-۴۴۳۵۲۴۳۲-۴۴۳۵۲۵۹۲ فاکس: ۴۴۳۵۲۵۹۲</p> <p>آرینا پلیمر</p> 
<p>مدیرعامل: آقای داود میرزایی سروشک</p> <p>تهران - فلکه دوم صادقیه، ساختمان طلا، طبقه ۵، واحد ۳ تلفن: ۴۴۰۶۱۴۵۰ تلفکس: ۴۴۹۵۰۷۹۵ کدپستی: ۴۴۹۵۰۷۹۵ www.aryabetonarg.com</p> <p>آریا بتن ارگ</p> 	<p>مدیرعامل: آقای احمد دلکش املشی</p> <p>کرج-بلوار طالقانی جنوبی، نرسیده به هفت تیر، نبش لاله ۵، ساختمان پاسارگاد، واحد ۲۰۸ کدپستی: ۳۱۳۳۹۱۹۸۷۵ تلفن: ۰۲۶-۳۲۷۱۱۸۸۷ فاکس: ۰۲۶-۳۲۷۱۷۱۹۲</p> <p>پایا بتن کارنیکو</p> 
<p>مدیرعامل: آقای احسان تولی</p> <p>اصفهان - شهرک صنعتی دولت آباد، خیابان عطار ۱۳، انتهای خیابان، کوچه سمت راست، کدپستی: ۸۳۴۱۶۶۷۸۹۶ تلفن: ۰۳۱-۹۵۰۲۰۶۱۵-۱۷ ۰۳۱-۹۵۰۲۰۶۰۸-۹ تلفکس: ۰۳۱-۹۵۰۲۰۶۰۸ فاکس: ۰۳۱-۹۵۰۲۰۶۰۸ info@noyanshimi.com ۸۹۷۷۳۸۰۲</p> <p>نویان شیمی</p> 	<p>مدیرعامل: آقای تقی احمدی</p> <p>تهران-خ شریعتی، سه راه طالقانی، خ خواجه نصیر، پلاک ۲۸۰، واحد ۲ تلفن: ۷۷۵۳۹۲۸۷ فاکس: ۷۷۵۰۶۵۷۷-۷۷۵۰۶۴۶۱ www.adingpars.com</p> <p>ادینگ شیمی پارس</p> 
<p>مدیرعامل: آقای مسعود شاه حسین دستجردی</p> <p>تهران - خ سمیه، بعد از تقاطع فتح، ساختمان شماره ۱۰۷، طبقه ۶، کدپستی: ۱۵۸۱۷۶۶۶۳۳ تلفکس: ۱۵۷۱۵-۱۵۵ تلفن: ۵۰-۸۸۳۲۵۵۴۹ فاکس: ۸۸۳۲۷۴۳۷ www.irtic.com</p> <p>توسعه ساختار محیط</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حسین بشیری</p> <p>شهریار - ملارد، صفا دشت، بعد از میدان نبی اکرم، نرسیده به آتشنشانی کدپستی: ۳۱۶۴۳۵۹۹۹۵ تلفکس: ۹۰۰-۸۰۰-۶۰۰-۵۰۰-۶۵۴۲۳۴۰۰</p> <p>بتن پلاست</p> 
<p>مدیرعامل: آقای مهدی رشیدی</p> <p>جاده شهریار، نرسیده به هفت جوی، جنب نمایندگی سایپا، کدپستی: ۳۷۵۱۳۱۱۷۸۴ تلفن: ۴۶۸۰۰۴۲۰ فاکس: ۴۶۸۰۰۴۱۰ www.civilbeton.com</p> <p>سیویل بتن</p> 	<p>مدیرعامل: آقای سعید سلطانی نسب</p> <p>کرمان - ابتدای جاده جوپار، شهرک صنعتی یک، بلوار افرا، خ ۶، سمت چپ، درب دوم، کدپستی: ۷۶۳۵۱۶۸۶۱۶ تلفن: ۰۳۴-۳۳۲۴۱۶۶۴-۶-۳۳۲۴۱۵۰</p> <p>سفید بام کرمانیان</p> 
<p>مدیرعامل: آقای رسول صالحی</p> <p>شیراز - قصرالدشت، چهار راه زرگری، عمارت شهرراز، کدپستی: ۷۱۹۳۷۵۳۳۳۶ تلفکس: ۰۷۱-۳۶۲۶۲۳۶۵-۳۶۲۶۲۳۶۰ www.prssco.ir peshrorss@yahoo.com</p> <p>پیشرو راه صنعت ساحل</p> 	<p>مدیرعامل: آقای حسین زراعتکار</p> <p>تهران - بلوار اشرفی اصفهانی، خ مخبری، پلاک ۱۲، واحد ۸، کدپستی: ۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵ تلفن: ۱۰-۴۴۸۹۴۹۰۰ فاکس: ۴۴۴۹۹۷۴۸</p> <p>آریا شیمی (شیمی نوین ایرانیان)</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حسن حسون نژادیان</p> <p>خوزستان، آبادان، خ زند (طالقانی)، روبروی آبفا، ساختمان ژیکوا، طبقه دوم، واحد ۳ تلفن: ۵۳۲۲۶۵۵۲-۵۳۲۲۶۵۵۲ تلفکس: ۰۶۱-۵۳۲۲۸۶۸۶-۹ www.zhikava.com</p> <p>معاون سازمان بتن اروند نمایندگی محصولات بتن ژیکوا</p> 	<p>مدیرعامل: آقای ایمان غلامی نیکچه</p> <p>تهران - خ حیدری مقدم، تقاطع اشرفی اصفهانی پلاک ۴، واحد ۳، طبقه ۲ کدپستی: ۱۴۷۶۶۹۸۱۱۵ تلفکس: ۴۴۶۱۸۴۶۲ www.clinicbeton.com</p> <p>کلینیک فنی و تخصصی بتن</p> 
<p>مدیرعامل: آقای جبار حیدری</p> <p>تهران - بازار آهن شادآباد، بلوار مدائن، روبه روی بانک سپه، مجتمع حدادی، پلاک ۲ و ۳ تلفکس: ۶۶۷۸۵۷۰۲-۶۶۷۸۵۴۹ زرلو</p> 	<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا سلیمانی</p> <p>تهران - فلکه دوم شهران، خ پالیک اول، نبش کوچه بنفشه شرقی، پلاک ۱، طبقه ۴، واحد ۱۶ تلفن: ۴-۴۴۳۶۳۶۰۰ فاکس: ۴۴۳۶۳۶۰۳ www.wakerco.co</p> <p>شیمی بتن پایدار پاسارگاد</p> 
<p>مدیرعامل: آقای بهروز رنجبرفر</p> <p>قزوین - دانشگاه آزاد اسلامی، بلوار دانشجو مرکز رشد واحدهای فن آور تلفن: ۰۲۶-۴۴۲۳۵۸۷۱، ۰۲۸-۳۳۶۸۱۶۰۰ www.nilgunkimiabolurin.com</p> <p>نیلگون کیمیای بلورین</p> 	<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا اصنانلو</p> <p>نظرآباد - شهرک صنعتی سپهر، خ فروردین، کارخانه برازین بتن شیمی، تلفن: ۶۶۴۰۳۷۸۸-۶۶۴۵۲۶۴۲-۶۶۴۵۲۶۴۲ فکس: ۶۶۴۰۳۷۸۸ www.bbchem.com</p> <p>برازین بتن شیمی</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حامد اعظم منش</p> <p>کرج - ماهدشت، سه راه سردار آباد، انتهای کوچه آژند، پلاک ۶۸ کدپستی: ۳۱۸۹۸۵۵۹۷۹ تلفکس: ۳۱۸۹۸۵۵۹۷۹-۵ پایا بتن کیمیا</p> 	<p>مدیرعامل: آقای سید مرتضی حسینی</p> <p>تهران - سعادت آباد، چهارراه سرو، کوچه آریا، پلاک ۱، ط ۳، واحد ۳، کدپستی: ۱۹۹۸۱۳۶۷۷۱ تلفن: ۲۲۰۸۴۰۳۶ فاکس: ۲۲۰۷۳۸۷۱ Pardissazan_yekta@yahoo.com www.psy.co.ir</p> <p>پردیس سازان یکتا</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حسین کریمی</p> <p>کرج - بلوار بهشتی، بین دهقان ویلا دوم و میان جاده، ساختمان تخصصی البرز، بلوک B، ط ۷، واحد ۲۰ تلفن: ۵-۳۴۲۵۱۵۷۳-۰۲۶ www.satexiran.com</p> <p>آلتین تجارت</p> 	<p>مدیرعامل: آقای وحید رضا مهندی</p> <p>تهران - بلوار آیت اله کاشانی، بلوار پژوهنده، بعد از لاله، پلاک ۱۲۴، ساختمان لایق، واحد ۱۲ و ۹ کدپستی: ۱۴۷۳۸۶۳۴۵۶ تلفکس: ۴۵۸۷۲-۴۵۸۷۲ www.clinicbeton.ir</p> <p>کلینیک بتن ایران</p> 

<p>مدیرعامل: آقای شاهرخ بخشا تهران- میدان هروی، خ موسوی، پلاک ۶۳، ط ۴، کدپستی: ۱۶۶۹۶۱۴۳۸۱ تلفن: ۷۵۱۲۸ فاکس: ۲۲۹۸۴۲۴۶</p>	 <p>بتن شیمی ماهان</p>	 <p>مدیرعامل: آقای امیر سیاسی تهران- سعادت آباد، علامه جنوبی، پلاک ۸۰، طبقه اول تلفن: ۲۶۳۵۴۲۹۱ فاکس: ۲۶۳۵۴۲۹۱ www.behsaz-co.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای علی دهقان تهران- ستارخان، خ اکبریان آذر، پلاک ۱۲، واحد ۵ غربی، کدپستی: ۱۴۴۱۶۷۳۷۵۶ تلفن: ۶۶۸۰۸۰۵۵ فاکس: ۶۶۸۰۳۶۴۱</p>	 <p>آرا راوی آتی</p>	 <p>مدیرعامل: آقای حسن عظمافر کارخانه: کیلومتر ۱۴ اتوبان شیراز، اصفهان، باجگاه، بعد از انبار دارویی تلفن: ۰۷۱-۳۲۶۰۵۱۲۲ فاکس: ۰۷۱-۳۲۶۰۵۱۱۵-۱۸ www.petroapadana.ir</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا مقدم تهران- ابتدای مطهری، خ منصور، پلاک ۸۳، واحد ۱ تلفن: ۸۸۷۲۰۴۴۶-۸۸۷۱۳۲۵۳</p>	 <p>داریس شیمی</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محسن شهادی فر تهران- خ شریعی، خ ظفر، خ آفازاده فرد، خ یازدهم، پلاک ۴۰، واحد ۷، پارسمان شیمی تلفن: ۷۵۹۱۸-۲۶۷۰۵۶۹۱ فاکس: ۲۲۲۵۰۷۵۰ www.cobixiran.com</p>
<p>نایب رئیس هیات: آقای مقداد فلاح نور- بخش مرکزی، محله نیما، خ نیمایوشیج، بن بست نیلوفر ۵۴، پلاک ۸۴۴، ط اول، واحد جنوبی، کدپستی: ۴۶۴۱۸۳۳۶۵۵ clinickara@gmail.com تلفن: ۰۱۱-۴۴۵۲۸۰۵۱ فاکس: ۰۹۲۱۶۴۳۰۷۹۳ همراه:</p>	 <p>بتن کارا مهرآسیا طبرستان (کلینیک بتن کارا)</p>	 <p>مدیرعامل: آقای هادی چیتگر تهران- صیاد شیرازی شمال، حسین آباد، میدان حسین آباد، ساختمان مهدی، طبقه سوم، پژوهشگاه رنگ و زرین ایران- واحد ۱۷ تلفن: ۲۶۹۱۳۶۹۷ فاکس: ۲۶۹۱۳۶۹۷ www.dalcoub.com www.strumix.ir</p>
<p>مدیرعامل: آقای احمد رضا مرادخواه تهران- میدان پونک، ساختمان شیشه ای، طبقه چهارم، واحد ۱۴، کدپستی: ۴۴۴۶۰۰۴۱-۴۴۴۶۰۰۸۶ تلفن: ۱۴۷۶۷۷۵۵۳۳ فاکس: ۰۸۶-۳۳۸۸۸ تلفن کارخانه: ۰۸۶-۳۳۸۸۸</p>	 <p>گارانبتن</p>	 <p>مدیرعامل: آقای امیر سلیمانی موید تهران- بزرگراه ستاری جنوب، پلاک ۹۰، واحد ۲ و ۷ کدپستی: ۴۴۰۴۳۶۷۳ فاکس: ۴۴۹۶۰۵۹۵-۶ تلفن: ۱۴۷۳۹۶۴۴۳</p>
<p>مدیرعامل: آقای مهرشاد پویا تهران- شهرک غرب، بلوار دادمان، گل افشان شمالی، کوچه ۱۴، پلاک ۹، کدپستی: ۱۴۶۹۷۸۵۱۷۱ تلفن: ۸۸۳۷۰۸۲۸ فاکس: ۸۸۳۷۷۵۶۶ www.irm.sika.com</p>	 <p>سیکا پارسیان</p>	 <p>مدیرعامل آقای سهند دلیر تهران گیشا، خ ۳۱، پلاک ۲۶، ط زیرزمین کد پستی: ۱۴۴۷۸۷۴۳۷۳ تلفن: ۷۸۸۲۴۴۹۷۶ فاکس: ۷۸۸۲۴۴۹۷۶</p>
<p>مدیرعامل: خانم لیلا رضایی تهران- چهار راه فرمانیه، نارنجستان هفتم، ساختمان پارک سنتر، ط ۱۶، کدپستی: ۱۹۵۷۶۱۳۹۵۳ تلفن: ۴۰۲۲۹۸۹۲-۴ فاکس: ۴۰۲۲۹۸۹۵ www.ferroazha.com</p>	 <p>صنایع فرو آلیاژ ایران</p>	 <p>مدیرعامل: آقای غلامرضا اله ویردئی تهران خ مطهری، خ علی اکبری، خ صحاف زاده، پلاک ۲۲، ط اول. کدپستی: ۱۵۷۶۹۴۵۱۱۱ تلفن: ۴۸۸۵۱۵۴۸۱ فاکس: ۸۶۱۲۱۸۰۹ www.neginrose.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای فرشید کاهانی تهران- بزرگراه جلال آل احمد، شهرآرا، خ آرش مهر، کوچه گلخ، پلاک ۱۰، واحد ۱۶، کدپستی: ۱۴۴۵۸۵۳۵۶۵ تلفن: ۸۸۲۴۰۲۱۳-۴۴۸۵۱۳۵۶ www.afrazbana-co.com</p>	 <p>افرازبنای پاسارگاد</p>	 <p>مدیرعامل: آقای فرشید کاهانی تهران- بزرگراه جلال آل احمد، شهرآرا، خ آرش مهر، کوچه گلخ، پلاک ۱۰، واحد ۱۶، کدپستی: ۱۴۴۵۸۵۳۵۶۵ تلفن: ۸۸۲۴۰۲۱۳-۴۴۸۵۱۳۵۶ www.afrazbana-co.com</p>

افزودنی معدنی

اجرای آب بندی و محافظت بتن


<p>مدیرعامل: آقای حسن حسون نژادیان خوزستان، آبادان، خ زند(طالقانی)، روبروی آبفا، ساختمان ژیکاکاوا، طبقه دوم، واحد ۳ تلفن: ۵۳۲۲۶۵۵۲-۰۶۱-۰۶۱-۵۳۲۲۸۶۸۶-۹ تلفکس: ۰۶۱-۵۳۲۲۸۶۸۶-۹ www.zhikava.com</p>	 <p>مقاوم سازان بتن اروند</p>
<p>مدیرعامل: آقای نیما جمشیدی تهران-خ فاطمی، خ رهی معیری، پلاک ۸، واحد ۵ کدپستی: ۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶-۲ تلفکس: ۰۱۳۰-۲۶۴۰۰۱۳۰-۲۶۴۰۰۱۳۰ www.fiteon.ir</p>	 <p>توسعه فناوری بتن خاص پارسیان (فیتون)</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا اشکیوسی تهران-جهان آرا، خ اشک شهر، خ ۲۷ (قدس میرحیدری)، پلاک ۶۷، واحد ۲ تلفن: ۸۸۳۳۱۳۷۵-۰۸۸۳۳۱۱۰۷-۸۸۳۳۱۱۰۷-۸۸۳۳۱۱۰۷ فکس: ۸۹۷۷۱۳۷۰ www.Geosakht.ir</p>	 <p>انرژی عناصر آینده ژئوساخت</p>
<p>مدیرعامل: آقای مانی نقدی تهران-سعادت آباد، خ علامه طباطبایی شمالی، پلاک ۵۵، برج علامه ط ۵، واحد A کدپستی: ۱۹۹۷۸۵۵۴۵۶-۱۹۹۷۸۵۵۴۵۶-۱۹۹۷۸۵۵۴۵۶ تلفن: ۲۲۳۸۶۵۴۲۲۲۰۹۲۰۸۴-۲۲۳۸۶۵۴۲۲۲۰۹۲۰۸۴ فکس: ۲۶۷۶۴۱۵۰-۲۶۷۶۴۱۵۰ www.Wsme.ir</p>	 <p>آب سازه ماک</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا مقدم تهران-ابتدای مطهری، خ منصور، پلاک ۸۳، واحد ۱ تلفکس: ۸۸۷۲۰۴۴۶-۸۸۷۱۳۲۵۳-۸۸۷۱۳۲۵۳</p>	 <p>داریس آزما</p>
<h2>عایق رطوبتی و حرارتی</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای محمد نعمتی ملک گرگان-شهرک صنعتی آق قلا، فاز ۳، انتهای فاز ۳، ک پ: ۴۹۳۱۱۶۹۳۱۹-۴۹۳۱۱۶۹۳۱۹-۴۹۳۱۱۶۹۳۱۹ تلفن: ۰۱۷-۳۴۵۳۳۶۳۰-۳۴۵۳۳۶۳۰ فکس: ۰۱۷-۳۴۵۳۳۶۳۰-۳۴۵۳۳۶۳۰</p>	 <p>شرکت صنعت یام گلستان</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین زراعتکار تهران-بلوار اشرفی اصفهانی، خ مخبری، پلاک ۱۲، واحد ۸، کدپستی: ۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵-۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵ www.aryashimi.com تلفن: ۰۱۰-۴۴۹۴۹۰۰-۴۴۹۴۹۰۰ فکس: ۴۴۴۹۹۷۴۸-۴۴۴۹۹۷۴۸</p>	 <p>آریا شیمی</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسن حسون نژادیان خوزستان، آبادان، خ زند(طالقانی)، روبروی آبفا، ساختمان ژیکاکاوا، طبقه دوم، واحد ۳ تلفن: ۵۳۲۲۶۵۵۲-۰۶۱-۰۶۱-۵۳۲۲۸۶۸۶-۹ تلفکس: ۰۶۱-۵۳۲۲۸۶۸۶-۹ www.zhikava.com</p>	 <p>مقاوم سازان بتن اروند</p>
<h2>رنگ، پوشش و روکش</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای مهرداد بیگدلی تهران-خ ویلا، خ سپند، پلاک ۴۵، طبقه ۲، کدپستی: ۱۵۹۸۸۱۷۸۱۱-۱۵۹۸۸۱۷۸۱۱-۱۵۹۸۸۱۷۸۱۱ تلفن: ۸۸۹۱۵۲۴۲-۸۸۹۱۵۲۴۲-۸۸۹۱۵۲۴۲ فکس: ۸۸۹۱۵۲۴۲-۸۸۹۱۵۲۴۲</p>	 <p>بتن سخت آریان</p>

<p>مدیرعامل: آقای کیهان صدیقی اصفهان-خ ارباب، ساختمان رز قرمز، طبقه ۲ تلفکس: ۰۳۱-۳۶۶۱۲۸۰۶-۳۶۶۱۲۸۰۶</p>	 <p>پایدار ساخت آپادانا</p>
<p>مدیرعامل: آقای داوود صادق پور تهران-جاده مخصوص کرج، نرسیده به اکباتان، بیمه ۵، کوچه صلح پرور، پلاک ۴، واحد یک غربی تلفکس: ۴۴۶۴۳۶۳۸-۴۴۶۴۳۶۳۸-۴۴۶۴۳۶۳۸</p>	 <p>بهین کاوان پارس</p>
<p>مدیرعامل: آقای سیداحسان سراج تهران-خ ولیعصر، بالاتر از پارک ساعی، روبروی کوچه ۳۲، پلاک ۲۴۰۲، طبقه سوم تلفکس: ۸۶۰۸۵۲۵۸-۸۶۰۸۵۲۵۸-۸۶۰۸۵۲۵۸ کارخانه: ۵-۵۶۸۲۸۴۴-۵۶۸۲۸۴۴</p>	 <p>دنیای بتن پارسیان</p>
<p>مدیرعامل: آقای منوچهر حسینی تهران، مرزداران، بین ایثار و آریافر، ساختمان اقتصاد نوین، پلاک ۱۴۲، طبقه ۱، کدپستی: ۱۴۶۴۴۴۵۴۷۱-۱۴۶۴۴۴۵۴۷۱-۱۴۶۴۴۴۵۴۷۱ تلفن: ۵۴۶۱۳۲۵۰-۵۴۶۱۳۲۵۰ فاکس: ۵۴۶۱۳۲۵۰-۵۴۶۱۳۲۵۰ E-mail: info.nsgco@gmail.com</p>	 <p>نوآوران صنعت پادآب</p>
<p>مدیرعامل: آقای ایرج آفتابی تهران-احمدآباد مستوفی، حسن آباد خالصه، انتهای کوی افسران، خ احسانی راد-۱۰۰ متر بعد از بلوار فیروز کدپستی: ۳۳۱۳۱۹۸۵۶۶-۳۳۱۳۱۹۸۵۶۶-۳۳۱۳۱۹۸۵۶۶ تلفکس: ۰۶-۶۵۳۸۵۲۸۰-۶۵۳۸۵۲۸۰ info@isotechco.com</p>	 <p>ایستا تحکیم پارت</p>
<p>مدیرعامل: آقای محسن کیا محمدی رشت-بلوار شهید انصاری، نبش کوچه دهم، عمارت پدر، واحدهای ۱۲ و ۱۱ تلفن: ۰۱۳-۳۳۷۳۰۰۱۹-۳۳۷۳۰۰۱۹</p>	 <p>فایازحیک</p>
<p>مدیرعامل: آقای علیرضا امجد اهواز-کیانپارس، خ وهابی، بین ۱۸ و ۱۹ کیان آباد تلفن: ۰۶۱-۳۳۲۸۴۷۶۷-۳۳۲۸۴۷۶۷-۳۳۲۸۴۷۶۷ تلفکس: ۰۶۱-۳۳۲۸۳۶۱۳-۳۳۲۸۳۶۱۳ WWW.BETONLATEX.COM</p>	 <p>گروه فنی و مقاوم سازی بتن لاتکس</p>
<p>مدیرعامل: آقای سعید سلطانی نسب کرمان-ابتدای جاده جوپار، شهرک صنعتی یک، بلوار افراء، خ ۶، سمت چپ، درب دوم، کدپستی: ۷۶۳۵۱۶۸۶۱۶-۷۶۳۵۱۶۸۶۱۶-۷۶۳۵۱۶۸۶۱۶ تلفن: ۳۳۲۴۴۱۵۰-۳۳۲۴۴۱۵۰-۳۳۲۴۴۱۵۰-۳۳۲۴۴۱۵۰</p>	 <p>سرفید بام کرمانیان</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمدجواد طاهباز تهران-نیاوران، بعد از سه راه یاسر، نبش کوچه معظمی، پلاک ۳۲۹، واحد ۱۰، طبقه ۲ تلفن: ۲۲۳۹۷۶۳۲-۲۲۳۹۷۶۳۲-۲۲۳۹۷۶۳۲ فکس: ۲۲۳۹۷۶۳۱-۲۲۳۹۷۶۳۱</p>	 <p>ژیکاکاوا</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین زراعتکار تهران-بلوار اشرفی اصفهانی، خ مخبری، پلاک ۱۲، واحد ۸، کدپستی: ۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵-۱۴۷۶۶۹۴۳۴۵ www.aryashimi.com تلفن: ۰۱۰-۴۴۹۴۹۰۰-۴۴۹۴۹۰۰ فکس: ۴۴۴۹۹۷۴۸-۴۴۴۹۹۷۴۸</p>	 <p>آریا شیمی</p>

مدیرعامل: آقای بهروز رنجبرفر
 قزوین - دانشگاه آزاد اسلامی، بلوار دانشجو مرکز رشد واحدهای فن آور
 تلفن: ۰۲۶ - ۴۴۲۳۵۸۷۱، ۰۲۸ - ۳۳۶۸۱۶۰۰
 www.nilgunkimiabolurin.com




مدیرعامل: آقای داریوش شیری
 تهران - خیابان استاد مطهری، خ میرعماد، شماره ۳۳
 تلفن: ۰۸۷۵۱۴۸۰، فاکس: ۰۸۷۳۹۷۱۸
 www.armelat.com



مدیرعامل: آقای محمد محققیان
 اصفهان - کیلومتر ۵۶ بزرگراه اصفهان - شیراز، شهرک صنعتی رنگ سازان
 رازی، فاز سوم، بلوار فن آوران، کدپستی: ۸۶۳۹۱۱۰۰۱
 تلفکس: ۰۹۱۳۴۷۱۵۶۶۷ - ۰۹۱۳۱۸۶۵۷۹۲ همراه: ۰۳۱ - ۳۲۵۰۵۹۶۵
 تلفکس: ۰۳۱ - ۳۲۵۰۵۹۶۵
 www.coupleshimi.com




مدیرعامل: آقای رسول زارعیان
 تهران - تهرانپارس، خ وفادار شرقی، بین خیابان ۱۳۵ و ۱۳۷، پلاک ۴۴۶
 کدپستی: ۱۶۵۶۸۴۷۳۳۸۴ تلفن: ۷۷۲۲۶۸۷۲ - ۷۷۷۸۳۵۲۲
 فاکس: ۷۷۳۲۵۹۴۱
 www.shahramchemi.com



مدیرعامل: آقای مهدی ثنایی
 تهران - آپادانا (خرمشهر)، خ مهناز، کوچه ایازی، شماره ۱۹، واحد ۱۲،
 تلفن: ۰۹۱۲۲۸۳۵۰۳۴ - ۸۸۵۱۷۴۰۶ فاکس: ۸۸۵۱۷۶۰۴ همراه: ۰۳۴ - ۹۱۲۲۸۳۵۰۳۴




مدیرعامل: آقای امیر رفیعی
 تهران - بلوار فردوس غرب، نبش سازمان برنامه، پلاک ۴۹۵، ط اول،
 واحد ۳، تلفن: ۴۶۰۹۶۳۰۰ - ۴۶۰۹۶۵۰۰ فاکس: ۴۶۰۹۶۷۰۰
 کدپستی: ۱۴۸۳۷۵۶۴۶۴



قالب و ادوات قالب بندی


مدیرعامل: آقای امیر سیاسی راد
 تهران - سعادت آباد، علامه جنوبی، پلاک ۸۰، طبقه اول
 تلفکس: ۲۶۳۵۴۲۹۱
 www.behsaz-co.com




مدیرعامل: آقای کوثر علی منصور
 کیلومتر ۱۹ آزاد راه تهران - ساه، شهرک صنعتی پاسارگاد کاظم آباد
 کدپستی: ۰۵۶۵۷۲۴۵۶ - ۳۷۶۴۱۷۱۸۶۹ تلفن: ۰۵۶۵۷۳۴۶۴ فاکس: ۰۵۶۵۷۲۴۵۶
 www.kosar-group.com kosar.sanat@gmail.com




مدیرعامل: آقای مهدی گلشنی
 کرج - شهرک بنفشه، میدان بنفشه، بن بست زنبق، ساختمان افاقیا، واحد ۱
 تلفن: ۰۲۶ - ۳۲۸۰۰۴۳۱ - ۳۴۹۵۳۲۲۷ - ۳۲۸۶۰۶۷۱ تلفکس: ۰۲۶ - ۳۲۸۰۰۴۳۱
 کدپستی: ۳۱۷۴۸۷۹۶۸۵
 www.hadidfam.com




مدیرعامل: آقای علی مدحت
 تهران - جاده شهریار، شهرک صنعتی صفادشت، خ هشتم غربی، بلوار
 خرداد، پلاک ۱۳۸، کدپستی: ۳۱۶۴۱۱۳۹۷۹
 تلفن: ۰۱۸ - ۶۵۴۳۹۰۱۰ - ۶۵۴۳۹۰۱۹ فاکس: ۰۱۹ - ۶۵۴۳۹۰۱۹




مدیرعامل: آقای محمد جواد طاهباز
 تهران - نیاوران، بعد از سه راه یاسر، نبش کوچه معظمی، پلاک ۳۲۹، واحد ۱۰،
 طبقه ۲ تلفن: ۲۲۳۹۷۶۳۲ - ۲۲۳۹۷۶۳۱ فاکس: ۲۲۳۹۷۶۳۱




مدیرعامل: آقای امیر رضا توکلی
 تهران - چهارراه ملارد، ابتدای صفادشت، یوسف آباد قوام، بلوار
 شهیدامینی راد، خ نهم غربی، پلاک ۵۰ کد پستی: ۳۱۶۴۱۵۳۷۳۲
 تلفکس: ۵۴۶۵۱۰۰۰




مدیرعامل: آقای حسین زراعتکار
 تهران - بلوار اشرفی اصفهانی، خ مخبری، پلاک ۱۲، واحد ۸،
 کدپستی: ۱۴۷۶۹۶۴۳۴۵
 www.aryashimi.com
 تلفن: ۰۱۰ - ۴۴۸۹۴۹۰۰ - ۴۴۸۹۹۷۴۸ فاکس: ۴۴۸۹۹۷۴۸




مدیرعامل: آقای سید عباس خرمی
 تهران - شهرک غرب، بلوار دادمان، بلوار درختی، نبش چهارراه
 حافظی (ارغوان) پلاک ۴۵، طبقه ۶، واحد ۱۳، کدپستی: ۱۹۸۱۶۱۸۰۰۱
 تلفن: ۰۲۵ - ۳۶۵۵۱۲۷۸ - ۹ - ۲۲۳۷۴۷۲۸ کارخانه: ۰۲۵ - ۳۶۵۵۱۲۷۸




مدیرعامل: آقای سید احسان سراج
 تهران - خ ولیعصر، بالاتر از پارک ساعی، روبروی کوچه ۳۲، پلاک ۲۴۰۲، طبقه
 سوم تلفکس: ۸۶۰۸۵۲۵۸ - ۸۶۰۸۸۸۰۲۲۷ - ۸۸۸۸۰۲۲۷ کارخانه: ۰۵ - ۶۵۸۲۸۴۴




مدیرعامل: آقای حسام الدین زاهد بنیسی
 کرج - ماهدشت، بلوار امام خمینی، خ شهید بیات (بلور سازی)
 تلفکس: ۰۲۱ - ۴۴۹۸۶۷۰۰ - ۳۷۳۱۰۶۰۰
 www.araspoolad.com




مدیرعامل: آقای علیرضا بقائی
 تهران - بلوار فردوس غرب، نبش سازمان برنامه، پلاک ۴۹۵، ط اول،
 واحد ۳، تلفکس: ۴۶۰۰۹۶۳۰۰ - ۴۶۰۰۹۶۵۰۰ فاکس: ۴۶۰۰۹۶۳۰۰
 کدپستی: ۱۴۸۳۷۵۶۴۶۴



مدیرعامل: آقای رضا یوسفی نژاد
 تهران - سعادت آباد، چهارراه سرو، خ سرو غربی، خ بخشایش، خ زند
 وکیلی غربی، پلاک ۹۱، واحد ۳ کدپستی: ۱۹۹۸۸۸۹۱۱۳ تلفکس:
 ۲۲۳۸۴۶۲۰ - ۲۲۳۸۴۶۶۵
 (قالب سقف گرین وافل)



مدیرعامل: آقای عماد الدین رادخو
 تهران، بزرگراه شهید خرازی، شهرک راه آهن، بلوار افاقیا، نبش کوچه
 رز، پلاک ۱۳ تلفن: ۴۴۷۲۷۶۹۴ فکس: ۴۲۶۹۴۶۵۶
 www.betonsakht.com



کنترل کیفیت و آزمایشگاه

<p>مدیر عامل: آقای عبدالله صبری تهران - کیلومتر ۳۳ جاده خاوران، قبل از آموزشگاه کشاورزی شهیذباهنر تلفن: ۳۶۴۵۶۰۵۴ فاکس: ۳۶۴۵۶۰۵۳ (آزمایشگاه همکار سازمان ملی استاندارد)</p>	 تیغاب
<p>مدیر عامل: آقای مجید صدری تهران - کیلومتر ۵ جاده مخصوص کرج، بعد از سه راه شیشه مینا، نبش خیابان سوم تلفن: ۴۸۶۲۶۱۵ فاکس: ۴۸۶۲۶۱۳</p>	 آباد کیفیت پارس
<p>مدیر عامل: آقای رضا فرخزاد قزوین - خیابان نادری شمالی، انتهای خیابان رسالت، روبروی هنرستان چمران، پلاک ۲۱۵ تلفن: ۰۲۸-۳۳۳۶۰۱۱۰ فاکس: ۰۲۸-۳۳۳۳۰۹۳۸</p>	 تراز محور
<p>مدیر عامل: آقای محمدرضا اکبری تهران - خیابان پیروزی، پلاک ۶۱۰، واحد ۴ تلفن: ۳۳۲۵۶۷۸۷ فاکس: ۸۹۷۸۶۷۶۳ info@nazhco.com www.nazhco.com</p>	 مهندسین مشاور ناز
<p>مدیر عامل: آقای سید رضا حسینی تهران - کارگر شمالی، بالاتراز جلال آل احمد، شماره ۱۴۶ کد پستی: ۱۴۳۹۹۵۵۹۸۱ تلفن: ۸۸۰۷۹۶۰-۸۸۰۲۶۶۰-۸۸۰۲۶۶۰ فاکس: ۸۸۰۲۵۴۲۰</p>	 آزمایشگاه فنی مکانیک خاک وزارت راه و شهرسازی
<p>مدیر کل: آقای غلامرضا قاسمی بوشهر - بلوار سپهبد قرنی، نرسیده به فرارگاه پلیس راه تلفن: ۰۷۷-۳۳۴۴۶۵۲-۳ فاکس: ۰۷۷-۳۳۴۴۳۸۰۷</p>	 آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان بوشهر
<p>مدیر کل: آقای محسن ایزد یار کرج - عظیمیه، میدان طالقانی، طالقانی شمالی، کوچه میخک، پلاک ۱ صندوق پستی: ۶۸۱-۳۳۱۵۲۳۵ تلفن: ۰۲۶-۳۲۵۳۴۷۹۵-۳۲۵۰۹۰۳ فاکس: ۰۲۶-۳۲۵۴۱۲۴۵</p>	 آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان البرز
<p>مدیر کل: آقای امید احمدی سنندج - بلوار پاسداران، خ دانشگاه، روبروی دانشگاه کردستان، کد پستی: ۶۶۱۷۷۳۵۹۳۳ تلفن: ۰۸-۳۳۶۲۰۴۸۷-۰۸۷ فاکس: ۳۳۶۲۰۴۸۶</p>	 آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان کردستان
<p>مدیر کل: آقای محمد کشاورز قزوین - خ نواب شمالی، مجتمع ادارات ضلع جنوبی دانشگاه آزاد، صندوق پستی: ۱۰۴۸۸۴، ۳۴۱۹۹، ۱۰۴۸۸۴ تلفن: ۰۲۸-۳۳۳۷۳۴۸۶ فاکس: ۰۲۸-۳۳۳۷۳۴۸۳</p>	 آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان قزوین
<p>مدیر کل: آقای محمد شه بندگان قم - ابتدای جاده قدیم تهران، بلوار شهید خدایم، خ ۴ کد پستی: ۳۷۱۸۱۱۴۳۹۸ تلفن: ۰۲۵-۳۶۶۴۳۰۳۷-۸ فاکس: ۰۲۵-۳۶۶۴۳۰۴۰ www.qm.tslm.ir</p>	 آزمایشگاه فنی مکانیک خاک قم
<p>مدیر کل: آقای علیرضا سورچی تبریز - چهار راه ابوریحان، اول آبادانی مسکن تلفن: ۰۴۱-۳۴۷۷۹۰۴۰-۳۴۷۷۸۰۴۴ فاکس: ۰۴۱-۳۴۷۷۶۲۸۰</p>	 آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک آذربایجانشرقی
<p>سرپرست انستیتو: آقای محمد شکرچی زاده تهران - بلوار کشاورز، خ وصال شیرازی، کوچه بهنام، پلاک ۸ تلفن: ۸۸۹۵۹۷۴۰-۸۸۹۶۸۱۱۱-۸۸۹۷۳۶۳۱</p>	 انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی
<p>مدیر عامل: آقای جواد نصیر فام مراغه - خ ۴۸ متری، میدان سهند، کوچه آفاق، پلاک ۲۵ کد پستی: ۵۵۱۸۸۴۶۶۳۹ تلفن: ۰۴۱-۳۷۴۱۲۲۵۹ فاکس: ۰۴۱-۳۷۴۱۲۲۵۹ همراه: ۰۹۱۴۳۲۱۰۲۴۴</p>	 آزمایشگاه کنترل کیفیت ماراویا
<p>مدیر عامل: آقای علی زرکوب تهران - خ مطهری، نرسیده به شریعتی، کوچه شیوا، پلاک ۳، واحد ۹ تلفن: ۸۸۴۱۰۸۷۱ فاکس: ۸۸۴۱۷۵۹۱</p>	 مردان شهر طرح توسعه عمران صنعت بازرسی فنی ژئوتکنیک و مقاومت مصالح
<p>مدیر عامل: آقای سیروس ساعد همدان - خ پردیس، خ راستی، کوچه آراسته، پلاک ۸۸ تلفن: ۰۸۱-۳۸۲۶۰۲۱۴-۱۵</p>	 تارابتن
<p>مدیر عامل: آقای اصغر ملازاده تهران - خ دکتر فاطمی غربی، خ سیندخت شمالی، نبش کوچه خزان، پلاک ۱۷ تلفن: ۶۱۹۰۷۰۶۹۰۷ کارخانه: ۴-۵۶۳۹۳۸۵۰ فاکس: ۶۶۵۶۹۱۱۷ www.azmoonest.com</p>	 آزمون ساز مینا
<p>مدیر عامل: آقای هاشم رحمتی تهران - بلوار کشاورز، پایین تر از فلسطین جنوبی، نبش کوچه حجت دوست، پلاک ۴۱۰، واحد ۱۷ تلفن: ۸۸۹۶۹۳۹۱-۸۸۹۶۵۴۷۰-۸۸۹۶۳۴۳۴ (آزمایشگاه همکار سازمان استاندارد در زمینه فرآورده های بتنی)</p>	 پاکدشت بتن
<p>مدیر عامل: آقای علی اصغر کیهانی کیلومتر ۲۰ جاده کرج - هشتگرد، بلوار ایران فریمکو تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۲۱۳۲۱-۵، ۰۲۶-۴۴۵۲۵۴۶۰-۹ فاکس: ۰۲۱-۸۹۷۷۹۰۴۶-۴۳۸۵۵۰۵۰</p>	 ایران فریمکو
<p>مدیر عامل: آقای سید البرز مجذوب تهران - سهروردی شمالی، خ شهید قندی غربی، پلاک ۱۲۴، طبقه ۱، واحد ۱ تلفن: ۸۷۷۵۴</p>	 آبادگران
<p>مدیر عامل: آقای احمد کامران مریخ پور همدان - خ میرزاده عشقی، ۱۸ متری سجاد، پلاک ۳۲ کد پستی: ۵۱۶۶۳۴۹۸ تلفن: ۳۸۳۲۱۲۴۵-۳۸۳۲۲۷۷۷-۰۸۱ فاکس: ۰۸۱-۳۸۳۲۲۸۸۸</p>	 سیناب غرب
<p>مدیر عامل: آقای فریدون شهریور تهران - المپیک، خ ساحل، خ ۴۹، قصر ۵، پلاک ۴۰، کد پستی: ۴۴۱۴۵۸۰۹ تلفن: ۴۴۱۳۱۶۵۷-۸ فاکس: ۴۴۱۴۵۸۰۹ info@sakhtazma.com</p>	 ساخت آزما

<p>مدیرعامل: آقای روح الله اناری تهران - نارمک، تقاطع دردشت و گلبرگ شرقی، خ ۶۸، پلاک ۲۵۹، واحد ۲ تلفن: ۷۷۱۳۷۸۸۶</p>	 <p>مدیر عامل: آقای امیر اردی تهران - بزرگراه رسالت، میدان رسالت، خ اسلام پناه، خ شهید برات محمدی، پلاک ۵۶، ساختمان کسری، واحد یک تلفن: ۷۷۲۲۹۳۱۰ - ۷۷۲۲۹۲۷۰ mkhakpey@gmail.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین بستانی تهران - میدان فاطمی، جنب مترو جهاد، خ غزالی، پلاک ۸، طبقه ۵، واحد ۱۰، کدپستی: ۱۴۱۵۸۹۴۷۶۶ info@behradcompay.com تلفن: ۸۸۹۲۰۱۲۵ فاکس: ۲۸۴۲۳۵۵۸</p>	 <p>مدیرعامل: آقای زاهد پور محمدی سنندج - بلوار توحید، نرسیده به مجمع ورزشی انتظام، کدپستی: ۶۶۱۶۶۹۳۸۵۴ تلفن: ۳۳۲۴۳۲۸۳ - ۳۳۲۹۲۱۴۶ - ۰۸۷</p>
<p>مدیرعامل: آقای فداحسین فرشین تهران - شهرک غرب، بلوار خوردین، خ توحید ۴، پلاک ۳۲، واحد ۲، کدپستی: ۱۴۴۶۶۹۹۶۹۸۳ کدپستی: ۸۸۵۶۷۴۸۵ Khak.azmun@yahoo.com</p>	 <p>مدیرعامل: آقای حسین خواجه گرگان، خ نوبخت، نوبخت ۱۵ (مطهری جنوبی ۱۱)، پلاک ۳۲ همراه: ۰۱۷-۳۲۱۵۲۸۹۴-۳۲۱۴۵۰۵۶ تلفن: ۰۹۱۱-۳۷۵۳۲۲۵ E-mail: geoazmayshomal@yahoo.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای احسان کمالی گرگان - خ ولیعصر، عدالت ۴، پلاک ۲۵۶، کدپستی: ۴۹۱۶۶۵۳۹۱۴ تلفن: ۰۱۷-۳۲۲۲۹۰۵۰ فاکس: ۰۱۷-۳۲۲۴۷۴۲۵ Sib447@yahoo.com</p>	 <p>مدیرعامل: آقای سیامک فخرایی نژاد شیراز - بلوار مطهری، نبش خ گلچین شرقی، سمت چپ درب اول، پلاک ۶ کدپستی: ۷۱۸۵۷۸۴۸۷۹ تلفن: ۰۷۱-۳۸۲۲۱۹۵۰ فاکس: ۰۷۱-۳۸۲۲۱۹۵۰ sia11@m@yahoo.com</p>
<p>رئس هیات مدیره: آقای محمدرضا چایچی تهران - بزرگراه اشرفی اصفهانی، خ سیمون بولیوار، خ الوند، کوچه ابراهیم حسنی، پلاک ۱۹ تلفن: ۴۴۸۲۱۵۹۴ - ۴۴۸۲۵۱۲۹ فاکس: ۴۴۸۵۴۵۱۳</p>	 <p>مدیرعامل: آقای علی یعقوبی شیراز - بالاتر از دروازه قرآن، جنب یگان ویژه، کد پستی: ۷۱۴۶۸۷-۳۵۴۵ صندوق پستی: ۱۷۵۴-۷۱۳۶۵ تلفن: ۰۷۱-۳۲۴۲۶۵۴۱۲ فاکس: ۰۷۱-۳۲۴۲۶۵۴۳</p>
<p>مدیرعامل: خانم راحله فتحی قزوین - کیلومتر ۵ جاده الموت، شینقر - خ آزادگان، خ شهید احمدی، کوچه احمدی، پلاک ۲ تلفن: ۰۲۸-۳۳۴۳۶۷۶۲</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محمدرضا واحدی پور تبریزی شیراز - معالی آباد، خ خلیفانان، کوچه ۴، فرعی اول، سمت راست، پلاک ۴ تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۵۵۵۵۶ فاکس: ۰۷۱-۸۹۷۷۲۰۰ کدپستی: ۷۱۸۷۶۸۵۴۷</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد صادق روان بد تهران - بلوار مرزداران، شهرک آزمایش، درب شمالی شهرک، مجتمع حکمت، بلوک امید، طبقه دهم تلفن: ۸۶۰۱۲۳۸۶ - ۸۶۰۱۲۳۲۵ فاکس: ۸۶۰۱۲۴۷۸ www.najisazan.ir aminnajisazan@yahoo.com</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محسن دریس زاده بوشهر - خ مدرس، روبروی کوچه مریم ۷، ساختمان مهندسان مشاور فناوریان پی آسیا تلفن: ۰۷۷-۳۳۵۶۲۸۱۰ - ۳۳۵۶۲۸۰۹ - ۳۳۵۳۰۲۲۸ www.aftce.com</p>
<p>مدیرعامل: آقای مسعود چوگونبی آبادان کوی کارگر، ردیف اچ ۳۴، پلاک ۴ کدپستی: ۶۳۱۶۷۵۴۳۹۷ تلفن: ۰۶۱ ۵۳۳۲۹۱۷۰</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محمد حسین انجم شعاع کروان - کیلومتر ۲ بزرگراه جویبار، شهرک صنعتی شماره ۱، خ سوسن، شماره ۱۷ تلفن: ۰۳۴-۳۳۲۳۸۰۰۱ فاکس: ۰۳۴-۳۳۲۳۸۰۰۲</p>
<p>مدیرعامل: آقای اباذر قاسمی قزوین محمدیه، منطقه ۱، کوچه ۱، پلاک ۱۳ کدپستی: ۳۴۹۱۷۶۸۵۹۷ تلفن: ۰۳۲۵۷۷۷۵۰ - ۳۲۵۷۷۷۴۰ فاکس: ۰۲۸-۳۲۵۷۷۷۶۰</p>	 <p>مدیرعامل: آقای محسن سلحشور تهران - بلوار مرزداران، خ شهید ابراهیمی، نبش الوند ۱۳، پلاک ۲۶، واحد ۸ تلفن: ۴۴۲۴۸۷۸۵ - ۴۴۲۱۹۹۵۲ فاکس: ۴۳۸۵۴۸۹۵ www.icrco.ir</p>
<p>مدیرعامل: آقای رام ایل اسحاق تهران بزرگراه فتح جاده قدیم کرج، روبروی کارخانجات پلاسکوکار، سایپا، مجتمع تجاری و اداری پارس صنعت، ط اول، واحد ۲۴ تلفن: ۶۶۶۱۹۱۷۳ WWW.SMI-IRAN.COM</p>	 <p>نائب رئیس هیات مدیره: آقای مهدی باقری تهران - خ ستارخان، خ شادمهر، کوچه شهیدفرخی، پلاک ۷، کدپستی: ۱۴۵۶۸۱۵۷۷۱ تلفن: ۶۶۵۰۳۲۳۶ - ۶۶۵۰۳۱۴۷۲ Namavar.co@chmail.ir</p>
<p>مدیرعامل: آقای امید اسدی اهواز - کوی نبوت، خ حافظ ۴، پلاک ۷۰ تلفن: ۰۶۱۳۵۵۴۹۹۶۵ همراه: ۰۹۱۶۸۴۰۴۸۳۵</p>	 <p>مدیرعامل: آقای علی جسیم تهران - ستارخان، خ باقرخان، پلاک ۱۲۱، واحد ۹ تلفن: ۶۶۹۲۶۷۵۱ - ۶۶۹۲۶۷۴۳ فاکس: ۶۶۹۲۶۰۴۰ info@bcp.co.ir</p>

کالیبراسیون

مدیرعامل: خانم الناز ملازاده

تهران - خ دکتر فاطمی غربی، خ سیندخت شمالی، نیش کوچه خزان، پلاک ۱۷، واحد ۵ تلفن: ۶۱۹۰۷۰۷
www.azmoonlab.com



آزمون سنج دقیق

سنگدانه

مدیر عامل: آقای عبدالله صبری

تهران - پاسداران، نیش خیابان بهارستان ششم، پلاک ۲، واحد ۱
تلفن: ۲۲۵۴۲۶۲۰ - ۲۲۵۴۷۶۳۸ فاکس: ۲۲۵۴۲۶۲۰



تیغاب

مدیر عامل: آقای یدالله صبری

تهران - پاسداران، نیش خیابان بهارستان ششم، پلاک ۲، واحد ۱
تلفن: ۴۶۸۲۶۹۹۳ - ۲۲۵۴۷۶۳۸ - ۲۲۵۴۲۶۲۰ فاکس: ۲۲۵۴۲۶۲۰



ابراش

مدیر عامل: آقای محمد نبی یوسفیان

کمر بندی اندیشه - شهریار، بعد از میدان معادن، صنایع بتنی و شنی نوین رضی آباد تلفن: ۵ - ۶۵۲۵۹۰۰۱ - ۶۵۲۶۰۶۶۱



نوین رضی آباد

مدیر عامل: آقای علی اصغر کیهانی

کیلومتر ۲۰ جاده کرج - هشتگرد، بلوار ایران فریمکو
تلفن: ۹ - ۴۴۵۲۵۴۶۰ - ۵ - ۲۲۸۲۱۳۲۱ - ۲۱ - ۴۳۸۵۵۰۵۰ - ۴۳۸۵۵۰۵۰
www.iranframeco.com ۰۲۱ - ۸۹۷۷۹۰۴۶



ایران فریمکو

مدیر عامل: آقای علی خداداد

تهران - خ شریعتی، پایین تراز پل رومی، روبروی مترو قیصریه، ساختمان دیپلمات، پلاک ۱۸۱۲، طبقه ۴، واحد ۱۱۶ تلفن: ۲-۲۲۶۴۴۳۰

بتن ماین

مهندسان مشاور

مدیر عامل: آقای مهرداد اشتری

تهران - خ کارگر شمالی، پایین تراز جلال آل احمد، کوچه دوم، پلاک ۱۲
تلفن: ۸۸۳۵۱۰۳۰ - ۸۸۳۵۱۰۹۰ - ۸۸۳۵۱۰۵۱ - ۸۸۰۵۴۸۶



سازیران

مدیر عامل: آقای ناصر ترکش دوز

تهران - خ شهید وحید دستگردی، کوی تخارستان، شماره ۱۶
تلفن: ۲۳۹۶۹ - ۲۲۲۷۶۴۸۷



مهتاب قدس

تولید کننده شن و ماسه اهکی

مدیرعامل: آقای ارش تاجیک

تهران - پردیس، بعد از فاز ۱۱، جاده پردیس به لواسان بزرگ، بعد از روستای پورزند، معدن بورزن ۲، تلفن: ۲۶۵۵۷۹۶۱ - ۲۶۵۵۷۹۷۰

www.kssmining.com



کناسار صنعت صبا

مدیرعامل: آقای عباس زند
تهران - همت غرب، آزادگان جنوب، بلوار کوهک، مجتمع تجاری و اداری طوبی، بلوک ۱۳۰ اداری، ط ۷، واحد ۳۰۷۲ تلفن: ۴۶۰۵۲۵۷۱



تولید کنندگان ماشین آلات ساختمانی

مدیرعامل: آقای محمد سیستانی رستم آبادی

تهران - جاده خاوران (امام رضا)، بعد از گردنه تنباکویی، تعمیرگاه ترانسپورت تلفن: ۳۳۴۸۶۵۰۸ - ۳۳۴۴۱۷۳ - ۳۶۶۴۲۷۴ - ۳۳۸۶۷۲۷۴
کدپستی: ۱۸۵۵۹۹۵۳۹۵ sale@degatco.com



گروه صنعتی دقت

مدیر عامل: آقای امیرحسین کاشی ها

اسلامشهر - شهرک کامیوداران، فاز ۲، بلوار کوثر، پلاک ۴، نمایشگاه تیراژه دیزل کدپستی: ۳۳۱۸۷۳۷۱۴۱ تلفن: ۱۴ - ۵۵۲۵۳۴۱۱
فاکس: ۵۵۲۶۹۱۶۴ دفتر مرکزی: ۲۲۱۵۱۳۳



تیراژه دیزل

مدیرعامل: آقای حسن صدیق پرور - محسن بدیعی خرسندی
شهرقدس - میدان قدس، خ چمن، پلاک ۵۸، کدپستی: ۳۷۵۴۱۹۶۶۶۵
تلفن: ۴۶۸۹۷۲۰۹ فاکس: ۴۶۸۹۷۲۰۸
www.standardmachine.ir



استاندارد ماشین

مدیرعامل: آقای حنیف نوری

اراک - شهر صنعتی قطب، خیابان تلاش، کوچه همت ۷، کدپستی: ۳۸۱۹۵۵۱۵۴ - ۸۳ - ۷۳ - ۳۴۱۳۰۰۶۳ - ۰۸۶
فاکس: ۳۴۱۳۰۰۹۳ - ۰۸۶ www.betonmarkazi.com



بتن مرکزی اراک

مدیرعامل: آقای دارا نام آور

تهران میدان آرژانتین، خ وزرا، کوچه رفیعی (۲۰) پلاک ۱۴، ط اول تلفن: ۲ - ۸۸۵۵۶۶۵۱ - ۸۸۵۵۸۹۵۰



بهین کنترل صنعت

WWW.BehinControl.com

<p>مدیر عامل: آقای فرهنگ قاجاریه تهران - خ شریعتی، دوراهی قلهک، بن بست مرشدی، پلاک ۲، طبقه همکف تلفن: ۴-۲۲۹۰۱۸۵۱-۲۲۹۰۱۸۵۸ فاکس: ۲۲۹۰۱۸۵۸</p>	<p>مدیر عامل: آقای جلیل گل نبی تهران - میدان فاطمی، خ شهید گمنام، میدان سلماص، نبش خ ۶/۱، شماره ۷۹ تلفن: ۸۸۰۲۴۰۹۶-۸۸۰۲۴۰۵۵ فاکس: ۸۸۰۲۴۰۲۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی افخم ابراهیمی تهران - خ شهید بهشتی، خ دلپذیر، نبش خ ۶، شماره ۲۲ تلفن: ۸۸۷۵۵۳۹۵، ۸۸۵۵۳۹۴، ۸۸۷۵۰۲۶۳-۸۸۵۰۲۱۷۵ فاکس: ۸۸۵۴۶۸۳۰</p>	<p>مدیر عامل: آقای فرشید فیروزی رشت - بلوار شهید انصاری، خ بهاران، نبش بهار ۶، پلاک ۱۴۴ تلفن: ۰۱۳-۳۳۷۲۹۰۷۱-۳۳۷۲۹۱۷۱-۰۲۱-۸۸۷۰۸۸۰۵ فاکس: ۰۱۳-۳۳۷۲۸۵۸۷</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی شادخواست تهران - میدان جهاد، بزرگراه شهید گمنام، خ شهید ساجدی، پلاک ۸ تلفن: ۸۸۰۲۶۶۹۹، ۸۸۰۲۲۴۶۳، ۸۸۰۲۲۴۵۷ فاکس: ۸۸۰۲۶۶۹۹</p>	<p>مدیر عامل: آقای حسین کوشافر تهران - بزرگراه آفریقا، بلوار ستاری، شماره ۱۱، طبقه ۴ تلفن: ۸۸۸۷۸۸۷۶، ۸۸۷۸۲۰۷۷-۸۸۷۸۵۸۲۵-۸۸۸۷۸۸۷۵ فاکس: ۸۸۸۷۸۸۷۶</p>
<p>مدیر عامل: آقای علی چنگیزی تهران - خ سهروردی شمالی، خ دکتر قندی، نبش خ ۲۲، پلاک ۱، طبقه دوم تلفن: ۸۸۷۵۹۹۶۱، ۸۸۷۶۴۳۲۹-۸۸۷۵۷۷۵۴-۸۸۷۶۳۳۴۳ فاکس: ۸۸۷۵۹۹۶۱</p>	<p>مدیر عامل: آقای سید محمد بصیر تهران - سهروردی شمالی، خ دکتر قندی، کوچه ۲۰، شماره ۲ تلفن: ۵-۸۸۷۶۶۱۶۳-۸۸۷۶۵۷۱۸ فاکس: ۸۸۷۶۸۰۹۵</p>
<p>مدیر عامل: آقای پرویز شعبان لاری اهواز - خ گلستان، خ بوستان، خ کارون شرقی، بین آبان و آذر، پلاک ۲۶۹ کدپستی: ۶۱۳۶۱۷۴۵۷۳-۱۵-۳۳۲۱۳۶۱۲-۰۶۱ www.baniyanpay.com</p>	<p>مدیر عامل: آقای سعید دانائیان تهران - شهرک غرب، فاز ۵، خ سیمای ایران، روبروی بیمارستان لاله کدپستی: ۱۴۶۷۶۴۳۷۱۱-۷-۸۸۳۸۵۹۷۶-۸۸۵۷۳۱۷۶-۷ تلفن: ۸۸۳۸۵۹۷۶-۸۸۵۷۳۱۷۶-۷ فاکس: ۸۸۵۷۵۲۱۲-۸۸۵۷۵۲۱۲ info@tbe.ir</p>
<p>مدیر عامل: آقای علیرضا مرادیان تهران - بزرگراه آفریقا، چهار راه جهان کودک، کوچه سپهر، پلاک ۳ تلفن: ۷-۸۸۶۷۶۰۳۱-۸۴۰۴۶-۸۸۶۷۶۰۳۱ فاکس: ۸۸۶۷۶۰۳۸</p>	<p>مدیر عامل: آقای هرمز فامیلی تهران - خ کارگر شمالی، خ هفتم، شماره ۷ تلفن: ۸۸۰۲۵۱۴۶، ۸۸۰۹۸۸۸-۸۸۳۳۶۹۰۱-۳ فاکس: ۸۸۰۲۵۱۴۶</p>
<p>مدیر عامل: آقای شاهرخ سبک دست تهران - خ دکتر مفتاح، نبش خ انقلاب، شماره ۲ تلفن: ۴-۸۸۸۶۳۱۵۳-۵۷۹۶۵۰۰۰ فاکس: ۸۸۸۴۴۰۲۹</p>	<p>مدیر عامل: آقای محمود مقدم تهران - میدان ونک، خ شهید خدای، کوچه شادی، پلاک ۱، کدپستی: ۱۹۹۴۷۵۳۴۸۶-۱۹۹۴۷۵۳۴۸۶ info@moshanir.co تلفن: ۸۸۷۹۰۱۷۴، ۸۸۸۸۹۱۲۸-۸۸۷۷۰۱۲۴ فاکس: ۸۸۷۹۰۱۷۴</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد مهدی دیباغ تهران - خ دکتر بهشتی، خ پاکستان، کوچه دهم، شماره ۱۹ تلفن: ۸-۸۸۷۳۲۸۶۷-۸۸۷۳۲۸۶۷ فاکس: ۸۸۷۶۰۵۸۲</p>	<p>مدیر عامل: آقای بهمن حشمتی تهران - خ عباس پور (توانیر)، شماره ۱۱ تلفن: ۸۸۷۷۵۵۲۰، ۸۸۷۷۰۱۷۳ فاکس: ۸۸۷۷۵۵۲۰</p>
<p>مدیر عامل: آقای ادوارد باباخانیانس تهران - خ میرزای شیرازی، خ شهید خدری، شماره ۶۸ کدپستی: ۱۵۸۵۷۸۳۹۱۵-۶-۸۸۸۱۱۸۷۴-۳-۸۸۸۴۳۴۹۲ www.zamiran.com ۸۸۸۲۷۴۲۵ فاکس: ۸۸۸۲۷۴۲۵</p>	<p>مدیر عامل: آقای حسین چهرآزاد تهران - کریمخان زند، خ سنایی، خ شهید خدری، پلاک ۲۰، تلفن: ۴۱۶۶۲۰۰۰-۱۵۸۵۸۹۳۶۳۱ کدپستی: ۱۵۸۵۸۹۳۶۳۱</p>
<p>مدیر عامل: آقای امیر پیمان زندگی تهران - ظفر، خ فرید افشار، بلوار آرش شرقی، کوچه سرو، پلاک ۲۳ تلفن: ۲۲۶۴۹۵۱۹-۲۱ و ۲۲۰۰۶۳۲۰-۲۲۰۰۸۵۹۰ فاکس: ۲۲۶۴۹۵۱۹</p>	<p>مدیر عامل: آقای طهمز احمدپور تهران - خ ولیعصر، خ زردشت غربی، کوی یزدان، شماره ۳۳ تلفن: ۳۸-۸۸۹۰۱۱۳۹-۸۸۹۰۱۱۳۹ فاکس: ۸۸۹۰۱۱۳۹</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمد رضا سیاهکلا تهران - خ مفتاح شمالی، نرسیده به هفت تیر، کوچه آرام، پلاک ۳۷ تلفن: ۸۸۸۳۴۱۷۶، ۸۸۸۳۴۱۷۶-۸۸۸۲۱۸۸۴ فاکس: ۸۸۸۳۴۱۷۶</p>	<p>مدیر عامل: آقای مهرداد حاج زوار تهران - خ فاطمی غربی، نرسیده به جمالزاده، کوچه پروین، پلاک ۱ تلفن: ۵-۶۶۹۲۱۰۹۱-۶۶۹۲۱۰۳۰ فاکس: ۶۶۹۲۱۰۳۰ www.zistab.com</p>

<p>مدیر عامل: آقای سیامک اسدی تهران- بلوار آفریقا، خ روانپور، پلاک ۲۴، طبقه ۴ تلفن: ۲۸-۲۲۰۳۰۲۵ فاکس: ۲۲۰۳۰۲۹</p>	 فرا طرح آراین بنا	<p>مدیر عامل: آقای محمد مستجابی تهران- بلوار میرداماد، میدان مادر، خ وزیر پور، پلاک ۳۲، واحد ۵، کدپستی: ۱۵۴۵۹۴۶۷۳۱ تلفکس: ۲۲۹۱۶۸۳۱-۲۲۹۲۰۷۷۱-۲۲۹۱۶۸۹۷-۲۲۹۱۶۸۹۷</p>	 مدیریت عمران فراگیر
<p>مدیر عامل: آقای رضا زحمتکش تهران- میدان آرژانتین، خ خالد اسلامبولی، کوچه ۲۵ پلاک ۸، طبقه همکف تلفن: ۸۸۷۲۳۲۰۳-۸۸۷۲۴۶۵۴ فاکس: ۸۸۱۰۸۲۲۵ info@yaransazetadbir.com-www.yaransazetadbir.com</p>	 یاران سازه تدبیر	<p>مدیر عامل: آقای کرامت اسلامی تهران- خ میرزای شیرازی، بالاتر از خ مطهری، کوچه عرفان، پلاک ۲۲ تلفن: ۲-۸۸۷۲۴۹۹۰ فاکس: ۸۸۷۱۰۵۳۶</p>	 مهندسی منابع آب و خاک
<p>مدیر عامل: آقای صمد رودگر می تهران - خ مطهری، خ فجر، خ غفاری، کوچه لاجوردی، پلاک ۴، طبقه ۳ تلفن: ۳-۸۸۴۹۳۰۰۱ فاکس: ۸۸۴۹۳۰۰۴</p>	 پروژه ساز	<p>مدیر عامل: آقای روزبه رودگری تهران- خ بهشتی، نرسیده به چهارراه سهروردی، پلاک ۹۷ تلفن: ۸۸۷۶۷۰۱۷-۸۸۷۶۹۰۳۱-۸۸۷۶۲۵۱۸-۸۸۷۶۲۵۱۸ فاکس: ۸۸۷۶۸۵۵۵</p>	 روزگاری
<p>مدیر عامل: آقای حسین عرب عامری گرگان- خیابان شهید بهشتی - بعشت ۱۶ (نوبخت) - نوبخت ۵ کدپستی: ۴۹۱۵۶۵۷۸۶۹ تلفن: ۳-۳۲۱۶۰۶۸۱-۰۱۷ فاکس: ۳۲۱۶۰۷۹۵</p>	 شالوده خاک	<p>مدیر عامل: آقای آزاد شاهرخی سنندج- خ مولوی، خیابان انتظام، پلاک ۱۱ و ۱۳ تلفن: ۳۳۲۹۱۵۶۰-۳۳۲۳۶۱۴۸-۰۸۷ فاکس: ۳۳۲۹۱۵۵۹</p>	 خاک بتن کردستان
<p>مدیر عامل: آقای حبیب الله دلگشا اهواز - خ وهابی، نبش ۱۰ کیان آباد، ساختمان دانش، پلاک ۲، طبقه ۲، واحد ۷ و ۸ تلفن: ۱-۳۳۳۸۵۷۵۰-۳۳۳۷۸۷۴۱-۳۳۳۷۹۱۳۰۰۰ فاکس: ۳۳۳۷۸۷۴۱-۳۳۳۷۹۱۳۰۰۰ کدپستی: ۶۱-۳۳۳۷۸۶۳۸ فاکس: ۶۱۵۵۷۱۱۹۵۱</p>	 رهاد اکسین	<p>رئیس هیات مدیره: آقای شهاب الدین ارفعی تهران- شهرک اکباتان، فاز ۲، بلوار شهید صارمی، خ امیر محقق سعید، مجتمع اداری گلها، طبقه ۲، واحد ۲۰۷ تلفن: ۶۱-۴۴۶۴۶۶۰-۴۴۶۴۵۱۲ فاکس: ۴۴۶۴۵۱۲</p>	 ارگ بم کرمان
<p>مدیر عامل: آقای هوشنگ کرباسیون اصفهان- خیابان شیخ صدوق شمالی، مقابل شیخ مفید، بن بست ۲۷، ساختمان ملل، طبقه ۲ کدپستی: ۸۱۶۳۸۷۵۵۴۱ تلفن: ۴-۳۶۶۳۲۳۰۱-۰۳۱ فاکس: ۳۶۶۳۲۳۰۵</p>	 همگون	<p>مدیر عامل: آقای محمدرضا بلورانی تهران - یوسف آباد، خیابان بیستون، نبش خیابان ۱۸، پلاک ۴۰ تلفکس: ۸۸۶۳۵۶۲۶-۸۸۰۲۰۲۵۴</p>	پولاد
<p>مدیر عامل: آقای علی سلیمانی تهران- خ وزراء، کوچه ۱۹، پلاک ۲۴، طبقه همکف تلفن: ۲-۸۸۵۵۰۲۳۱ فاکس: ۸۸۷۲۱۶۲۹</p>	 کرانه به کرانه پارس	<p>مدیر عامل: آقای کیوان پژو تهران- ستارخان، خ شهید صحرایی، میدان شهید صحرایی، مجتمع اداری و تجاری آپادانا، طبقه اول، اداری غربی پلاک ۱۵۷، کدپستی: ۴۴۲۲۵۸۷۵-۶ تلفکس: ۱۴۵۳۷۴۴۴۴۸</p>	 دریا خاک پی
<p>مدیر عامل: آقای سید عباس خوشنویس تهران- خ ملاصدرا، خ شیخ بهایی جنوبی، بن بست چهارم پلاک ۳، کدپستی: ۸۸۰۳۶۴۹۴-۱۴۳۵۹۱۷۴۸ تلفکس: ۶۶۰۲۸۲۲۱</p>	 آب و رزان	<p>مدیر عامل: آقای اصغر یزدانی پور زنجان- خیابان کوچه مشکی، چهارراه اول، کوچه ۸ متری چهارم، پلاک ۵۷۵ تلفن: ۸۵-۲۳۴۵۹۹۵۷-۰۲۴ فاکس: ۳۳۴۴۱۶۸۸-۰۲۴</p>	 ارکان رهاب
<p>مدیر عامل: آقای علیرضا خالو تهران- خ آزادی، ضلع شمالی دانشگاه شریف، خ شهید قاسمی، نبش کوچه گلستان، تقاطع بلوار شهید صالحی مجتمع بصیر، پلاک ۲۰، طبقه ۳، واحد ۳۰۵ تلفن: ۳۰۵-۲۸۱۸۹-۶۶۰ فاکس: ۶۶۰۲۸۲۲۱</p>	 بهساز آسای ایرانیان	<p>مدیر عامل: آقای مهرداد خلجی تهران- میدان صادقیه، بلوار فردوس، بعد از خیابان مالکی، شماره ۲۳۹، مجتمع آبشار، ط ۲، واحد ۲A و ۲B تلفن: ۹۰-۴۴۰۴۹۲۸۸-۴۴۰۴۹۲۸۸ فاکس: ۴۴۰۴۱۰۶۸</p>	 تدبیر ساحل پارس
<p>مدیر عامل: آقای فرهاد طاهریون اصفهان - خیابان چهار باغ بالا - کوچه باغ زرشک - پلاک ۲۰ تلفن: ۸-۳۶۲۶۹۲۴۴-۰۳۱ فاکس: ۳۶۲۸۰۰۲۴-۰۳۱</p>	 فردان	<p>مدیر عامل: آقای محمد وحید دستجردی اصفهان - خ چهار باغ خواجو، خیابان عاقبت، نبش بن بست خندان، پلاک ۱۶۹، واحد ۳ و ۲ تلفن: ۳۲۲۳۶۹۷۵-۳۲۲۳۷۰۸-۳۲۲۳۷۰۸ فاکس: ۳۲۲۳۹۶۴۸-۰۳۱</p>	 سازه اندیشان پویا
<p>مدیر عامل: آقای محمد فرشاد کاوه پیشه تهران- خ گاندی، خ هشتم، پلاک ۵، ساختمان آتک تلفن: ۹-۸۸۶۷۵۶۷۲-۸۸۶۷۵۶۷۲ (سی خط) فاکس: ۸۸۶۷۵۶۸۰</p>	 آتک	<p>مدیر عامل: آقای بابک امیرانی تهران: خیابان دکتر بهشتی، خیابان جواد سرافراز، شماره ۲۶ فاکس: ۸۸۷۳۰۷۵۰-۳ تلفن: ۸۸۵۰۷۴۰۶</p>	 سازه

<p>مدیر عامل: آقای مهرداد شکوه عبدی</p> <p>تهران - بزرگراه کردستان شمال به جنوب، بعد از پل حکیم، نبش خ ۱۷، پلاک ۱، تلفن: ۸۸۳۳۷۴۵۵، فاکس: ۸۸۳۳۷۴۵۶</p> 	<p>مدیر عامل: آقای کریم جولایی ویجویه</p> <p>تهران - بلوار آفریقا، خ عاطفی غربی، پلاک ۶۲، طبقه سوم، تلفن: ۲۲۶۵۱۰۹۱-۵، فاکس: ۲۲۶۵۱۰۹۰</p> 
<p>مدیر عامل: آقای اوگوست ملک کرم</p> <p>تهران - خ فتحی شقایق، خ بیستون، کوچه ۲/۱، پلاک ۴۹، کدپستی: ۸۸۹۹۱۴۹۴-۵، تلفن: ۸۸۹۹۱۴۹۴، فاکس: ۸۸۹۵۵۴۰۲، info@vinehsar.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای سعید بزرگمهرنیا</p> <p>کرج - مهرویلا، خیابان درختی، شماره ۱۸۱، ساختمان آپتوس، واحد ۱۴، تلفن: ۰۲۶-۳۳۵۰۶۹۰۰، فاکس: ۰۲۶-۳۳۵۰۷۷۸۷</p> 
<p>مدیر عامل: آقای ابراهیم صومی</p> <p>تبریز - دروازه تهران، خیابان آذری، دانش شرقی، پلاک ۴، ط ۲، تلفن: ۰۴۱-۳۳۳۱۶۷۱۴، فاکس: ۰۴۱-۳۳۳۰۷۳۲۳</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محمد مهدی جلیلووند</p> <p>قزوین - خ نادری شمالی، خ رسالت، روبروی هنرستان چمران پلاک ۲۱۵، ک پ: ۳۴۱۳۷۴۷۱۳، تلفن: ۰۲۸-۳۳۳۶۰۱۱۰-۳۳۳۶۴۱۱۰، فاکس: ۰۲۸-۳۳۳۳۰۹۳۸</p> 
<p>مدیر عامل: آقای ناصر رفیعی اسکویی</p> <p>تهران - خ شهید بهشتی، اندیشه ششم غربی، شماره ۱۴، تلفن: ۸۸۴۲۴۱۶۵-۸۸۴۵۰۷۴۹-۸۸۴۲۸۷۸۴، تلفن: ۸۸۵۱۰۶۷-۸، فاکس: ۸۸۴۰۲۲۱۸</p> 	<p>مدیر عامل: آقای صدر اله قضات</p> <p>تهران - خ شریعتی، بالاتر از خ مطهری، کوچه حمید، خ سروش، پلاک ۴۴، تلفن: ۷-۸۸۴۴۷۳۳۴، فاکس: ۸۸۱۴۷۱۳۵</p> 
<p>مدیر عامل: آقای ارسطو مقدس جعفری</p> <p>تهران - سعادت آباد، بلوار فرهنگ، انتهای کوی فرهنگ، نبش کوچه حسینخانی، پلاک ۱۲، واحد ۲، روبروی ساختمان شهرداری، تلفن: ۸۸۶۸۸۹۴۴، فاکس: ۸۸۶۹۰۶۰۰-۲</p> 	<p>مدیر عامل: آقای محسن توتونچی</p> <p>تهران - شهرک غرب، پونک باختری، خ جهاد، کوچه پنجم، پلاک ۳، تلفن: ۸۸۳۷۲۳۸۷، فاکس: ۸۸۳۷۱۹۴۵</p> 
<p>مدیر عامل: آقای محمد حسن صفاریان</p> <p>تهران - خ جردن، بالاتر از چهار راه اسفندیار، کوچه ایرج، پلاک ۴۰، ساختمان خاور میانه، طبقه ۲، واحد ۲۴، تلفن: ۲۶۲۹۲۸۰۷-۲۶۲۹۲۸۰۲، فاکس: ۲۶۲۹۲۷۳۶، تلفن: ۲۶۲۹۲۷۰۵</p> 	<p>مدیر عامل و رییس هیات مدیره: آقای سعید دادگستر نیا</p> <p>تهران - میدان توحید، خ توحید، کوچه ابوالفضل حاج رضائی، پلاک ۴، طبقه اول، واحد ۱ و ۲، تلفن: ۰۲۶-۶۶۹۰۹۴۸۱-۲، فاکس: ۶۶۹۰۹۴۸۳</p> 
<p>مدیر عامل: آقای رضا خیراندیش</p> <p>تهران - سعادت آباد، بلوار دریا، خ صرافهای شمالی، نبش خ ۱۷ شرقی، پلاک ۱، طبقه سوم، تلفن: ۲۲۳۵۰۷۳-۲۲۳۵۷۷۱۸، فاکس: ۲۲۳۵۰۱۲۸</p> 	<p>مدیر عامل: آقای اسفندیار تیمورتاشلو</p> <p>خراسان شمالی - بجنورد، میدان شهید، مجتمع تجاری و اداری لادن، طبقه سوم، واحد ۱۱، تلفن: ۰۵۸-۳۲۷۲۱۳۲۶-۷</p> 
<p>مدیر عامل: آقای جعفر رادکانی</p> <p>تهران - خ ولیعصر، شماره ۲۲۱۲، کدپستی: ۱۴۳۳۸۸۴۸۳۴، تلفن: ۸۸۷۲۸۸۵۴، فاکس: ۸۸۷۲۸۹۱۷-۸</p> 	<p>مدیر عامل: آقای احمد کامران مریخ پور</p> <p>همدان - خ میرزاده عشقی، ۱۸ متری سجاد، پلاک ۳۲، تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۲۲۸۸۸-۳۸۳۲۲۷۷۷، فاکس: ۳۸۳۲۲۷۷۷</p> 
<p>مدیر عامل: آقای محمود کتایچی</p> <p>تهران، خ کریم خان، ویلا شمالی (نجات الهی)، پلاک ۲۰۸، طبقه اول، تلفن: ۸۸۸۰۶۴۰۰-۱، کدپستی: ۱۵۹۷۸۱۳۹۱۴، فاکس: ۸۸۸۰۶۳۵۴، طرح و توسعه بلند پایه</p> 	<p>مدیر عامل: خانم دردانه دره</p> <p>تهران - شهرک غرب، خ ایران زمین، خ اول، پلاک ۱۹، تلفن: ۸۸۳۶۴۲۶۰-۸۸۵۷۰۰۴۳، فاکس: ۸۸۳۶۴۲۶۰</p> 
<p>مدیر عامل: خانم مریم کفش کار</p> <p>تهران - ستارخان، خ تهران ویلا، نبش شیخ فضل اله نوری، پلاک ۷۹، واحد ۳ و ۴، تلفن: ۸۸۲۵۹۱۷۶-۸۸۲۵۹۱۷۶، فاکس: ۸۸۲۵۹۱۷۶، E-mail: info@baniandimas.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای حسین صائبی</p> <p>تهران - بزرگراه اشرفی اصفهانی، نرسیده به سیمون بولیوار، خ طالقانی (گلی زاده)، خ شهید ضیایی (نهم)، پلاک ۴۰، طبقه همکف، تلفن: ۴۴۸۰۰۵۸۹-۴۴۸۰۲۱۳۷، فاکس: ۴۴۸۰۰۵۸۹</p> 
<p>مدیر عامل: آقای ابوالفضل گل محمدی</p> <p>تهران - تهرانپارس، بلوار پروین بسمت شمال، نبش ۲۰۴ شرقی، پلاک ۳۶، واحد ۲، کدپستی: ۷۷۳۵۹۸۷۸-۱۶۵۵۷۹۶۳۱۶، تلفن: ۷۷۳۲۱۸۰۴، فاکس: ۷۷۳۵۹۸۷۸، balest.abnieh@gmail.com</p> 	<p>مدیر عامل: آقای سید مهدی نامجوی</p> <p>تهران - خ احمد قصیر، کوچه دهم، پلاک ۱۵، ص پ: ۱۱۵۸-۱۹۳۹۵، تلفن: ۸۸۵۰۳۵۳۴-۸۸۷۳۲۷۴۲-۸۸۷۵۰۴۶۵-۴۲۳۱۴، تلفن: ۸۸۵۰۳۵۳۴، فاکس: ۸۸۷۳۲۷۴۲، fani.shamsomran@gmail.com</p> 

<p>مدیرعامل: آقای محمد حسین رهنمایی</p> <p>تهران - خ سهروردی شمالی، خ قندی غربی، کوچه ۵، ساختمان شماره ۱ کدپستی: ۱۵۵۷۹۵۳۱۱۱ - www.itcen.ir</p> <p>تلفن: ۸۸۷۶۵۸۹۵ - ۸۸۷۶۵۲۶۴ - ۸۸۷۶۱۸۸۹ - ۸۸۷۵۴۰۳۱ فاکس: ۸۸۷۶۵۸۹۵</p>	 <p>مشاور ایتسن</p>	<p>مدیر عامل: آقای علیرضا الماس وندی</p> <p>تهران - تجریش، نیاوران، کوچه مبارزین، خ شهید مصطفی مقدسی، پلاک ۷۸، ساختمان رسا کد پستی: ۱۹۷۱۸۳۵۹۱۱ - تلفن: ۷۱۴۰۰۸۳۵</p> <p>فاکس: ۲۲۷۵۷۷۴۸</p>	 <p>ساحل امید ایرانیان</p>
<p>مدیرعامل: آقای علیرضا طباطبائی مقدم</p> <p>تهران - بلوار کشاورز، روبروی بیمارستان پارس، شماره ۱۳۸، طبقه ۴ کدپستی: ۱۴۱۶۶۴۳۴۶۹ - تلفن: ۸۸۹۶۱۴۹۱ - ۸۸۹۵۶۰۷۳ و ۴</p> <p>فاکس: ۸۸۹۸۴۱۳۸</p>	 <p>طرح و نظارت طرح و نظارت</p>	<p>مدیر عامل: آقای جلال صالحی مبین</p> <p>تهران - خ آزادی بلوار شهیدان، برج زیتون، طبقه ۸، واحد C</p> <p>تلفن: ۶۶۰۷۳۹۴۰ - ۰۹۱۲۴۲۲۶۶۰۷ فاکس: kasrace@gmail.com</p>	 <p>طراحان ابنیه کسری</p>
<p>مدیرعامل: آقای علی جسیم</p> <p>تهران - خ ستارخان، خ باقرخان، پلاک ۱۲۱، واحد ۹</p> <p>تلفن: ۶۶۹۲۶۷۵۱ و ۶۶۹۲۶۷۴۳ فاکس: ۶۶۹۲۶۴۰۶</p> <p>info@bkp.co.ir</p>	 <p>بازار خادوسی</p>	<p>مدیرعامل: آقای علی صفایی</p> <p>تهران خ شریعتی، بالاتر از میرداماد، کوچه فلسفی، پلاک ۹، واحدهای ۵ و ۴ ک-پ: ۱۹۱۳۶۳۶۶۷۴ - تلفن: ۲۲۲۶۴۰۰۱ - ۲ و ۲۲۲۶۴۰۰۱ - ۱</p> <p>تلفن: ۲۲۹۰۴۷۰ - ۲۲۹۰۲۶۸۴ فاکس: ۲۲۹۰۲۶۸۴</p>	 <p>مهندسان مشاور خاک خاht</p>
<p>مدیرعامل: آقای مازیار همدانی</p> <p>تهران - شریعتی، خ شهید کلاهدوز (دولت)، خ اخلاقی غربی، خ مطلبی نژاد، بن بست لاله، پلاک ۱۱، زنگ اول تلفن: ۲۲۶۰۵۸۶۰</p> <p>www.barbodsazeh.com</p>	 <p>باربوسازه (پارس) B.S.P</p>	<p>مدیرعامل: آقای محمد قاسم پورتقی</p> <p>تهران - خ وزرا، خ دهم، پلاک ۸</p> <p>تلفن: ۸۸۷۰۱۱۶۳ - ۸۸۷۱۶۳۲۰ فاکس: Email: info@fce.ir</p>	 <p>مشاور فرادید</p>
<p>مدیرعامل: آقای کریم سلیمی</p> <p>سندج - خ جام جم، روبروی اداره کل امور اجتماعی، کوچه دهم، پلاک ۱۱۹، کدپستی: ۶۶۱۷۶۵۷۱۶ - bahabn@yahoo.com</p> <p>تلفن: ۰۸۷ - ۳۳۶۶۴۵۹۰ فاکس: ۰۸۷ - ۳۳۶۶۴۵۹۰</p>	 <p>بهاب نوآندیش</p>	<p>مدیرعامل: آقای سهیل آل رسول</p> <p>تهران - خ ولیعصر، خ اسفندیار، پلاک ۲۸ ک-پ: ۱۹۶۸۶۵۴۱۹۴</p> <p>تلفن: ۸۸۷۸۳۳۲۰ - ۸۸۷۸۱۷۰۳ - ۸۸۷۸۱۱۸۵ فاکس: ۸۸۷۸۶۹۳۶</p>	 <p>رهاب</p>
<p>مدیرعامل: آقای غلامرضا مقیمی</p> <p>تهران - خ سنایی، بالاتر از میدان سنایی، پلاک ۶۷</p> <p>تلفن: ۸۸۸۴۸۳۰۴ - ۵، ۸۸۳۱۲۰۱۳ - ۸۸۳۱۲۰۱۷</p> <p>www.rahbordconsult.ir ۸۸۳۱۱۹۸۵ فاکس: راهبرد سنا</p>	 <p>مهندسين مشاور راهبرد سنا</p>	<p>رئیس هیات مدیره: آقای محسن سراجی</p> <p>بابل - خ مدرس، چهارراه فرهنگ، خ بیمارستان، جنب مسجد موسی بن جعفر، کدپستی: ۴۷۱۶۱۹۳۴۳۵ - تلفن: ۳۲۲۰۸۲۹۴ - ۱۱</p> <p>فاکس: ۰۱۱ - ۳۲۱۹۰۹۰۴</p>	 <p>ستاوند</p>
<p>مدیرعامل: آقای رحمت اله حکیمی طرقي</p> <p>تهران - خ اسلامبولی (وزراء)، خ چهارم، پلاک ۷، کدپستی: ۱۵۱۱۷۱۷۳۱۱ - www.imenrah.com</p> <p>تلفن: ۸۸۷۰۷۰۵۱ - ۸۸۷۰۷۰۵۲ فاکس: ایمن راه</p>	 <p>ایمن راه</p>	<p>مدیرعامل: آقای حمیدرضا رحمانی</p> <p>قزوین - خیابان خیام شمالی، روبروی مدرسه نوروزیان، ساختمان محراب، طبقه اول و سوم تلفن: ۳۳۳۵۴۰۵ - ۳۳۳۴۴۰۵</p> <p>فاکس: ۳۴۱۳۸۷۴۶۶ - ۳۳۳۲۴۸۰۰ کدپستی: ۰۲۸</p>	 <p>آزمون سازه کاسپین</p>
<p>مدیرعامل: خانم فاطمه ارکوازی</p> <p>تهران - پایین تر از میدان توحید خ فرصت شیرازی (شرقی)، پلاک ۱۷۰، واحد ۵ - www.pasarco.com</p> <p>تلفن: ۶۶۵۷۱۵۰۳ - ۴ فاکس: ۸۹۷۸۳۳۹۵ پاسار</p>	 <p>پاسار پایداری سازه و راه</p>	<p>مدیر عامل: آقای محمد طاهر رحیمی</p> <p>تهران - خ امیرآباد شمالی، کوچه ۱۰ (شهید صادقی)، پلاک ۴۳</p> <p>تلفن: ۸۸۶۳۰۹۳۹ - ۸۸۶۳۱۹۵۴ - ۸۸۶۳۱۸۷۹ - ۸۸۶۳۱۹۴۲</p> <p>کدپستی: ۱۴۳۹۷ - www.asarab.com</p>	 <p>مهندسين مشاور آساراب</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد طاهری زاده</p> <p>تهران - بزرگراه آفریقا، خ فرزنان غربی، شماره ۱۲ و ۳۱</p> <p>تلفن: ۸۸۷۸۳۹۷۲ - ۸۸۷۸۰۱۱۵ - ۸۳۰۹</p>	 <p>ری آب</p>	<p>مدیر عامل: آقای امیر حامد سهرابی</p> <p>تهران - بلوار آفریقا، بعد از پل میرداماد، کوچه تابان غربی، پلاک ۴، کد پستی: ۱۹۶۸۹۳۵۸۱۱ - تلفن: ۱۲ - ۸۸۸۸۹۴۱۰</p> <p>فاکس: ۸۸۸۸۹۴۰۹</p>	 <p>مشاور عمران ایران</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین پرستش</p> <p>تهران - نارمک، خ فرجام، خ شهید حیدرخانی، خ شهید ملک لو، شماره ۱۹۲، کدپستی: ۱۶۸۴۹۳۳۴۶۱ - تلفن: ۷۷۴۵۸۸۶۸</p> <p>فاکس: ۷۷۸۰۰۵۰۰ - www.fajr-t.com - Info@fajr-t.com</p>	 <p>فجر توسعه</p>	<p>مدیر عامل: آقای اسماعیل مداحی</p> <p>تهران - میدان آرژانتین، خ زاگرس، خیابان ۲۹، شماره ۱۰</p> <p>کدپستی: ۱۵۱۶۶۱۸۱۱ - تلفن: ۲ - ۸۸۶۴۲۱۶۰</p> <p>فاکس: ۸۸۶۴۲۲۱۵</p>	 <p>آمودراه</p>
<p>مدیر عامل: آقای محمدرضا سر بخش</p> <p>تهران - خ شریعتی، پایین تر از حسینیه ارشاد، دشتستان یکم، پلاک ۶، ط سوم، واحد ۵ تلفن: ۲۲۸۸۷۸۵۱ - ۶</p> <p>فاکس: ۲۲۸۸۷۸۵۷</p> <p>info@farayand.ir</p>	 <p>فرآیند معماری</p>	<p>مدیرعامل: آقای غلامرضا غلامی</p> <p>مشهد - بلوار وکیل آباد، بین وکیل آباد ۶۴ و ۶۶، پلاک ۵، کدپستی: ۹۱۷۹۷۸۳۱۴۹ - تلفن: ۳۵۰۹۱۸۵۲ - ۳۵۰۱۱۲۵۳</p> <p>۰۵۱ - ۳۵۰۱۱۲۵۳ - ۳۵۰۹۱۸۵۲ - ۳۵۰۹۱۸۵۲ - ۳۵۰۹۱۸۵۲</p> <p>www.kavoshtadbir.ir</p>	 <p>کاووش تدبیر طوس</p>

<p>مدیر عامل آقای علیرضا آشتیانی</p> <p>تهران- خ ولیعصر، بالاتر از میرداماد، کوچه فرزاد غربی، پلاک ۷۶، ط ۲، واحد ۳، کد پستی: ۱۹۶۷۸۳۴۴۱۴ تلفن: ۰۸۸۷۸۰۵۹۰-۸۸۷۸۰۵۹۰ فاکس: ۸۸۷۸۴۹۴۰-۸۸۷۸۴۹۴۰</p> <p>راه ور ایران</p> 	<p>مدیر عامل: آقای مسعود ذوالفقاری</p> <p>تهران- خ شهید کلاهدوز، خ برادران رحمانی، بن بست زرین، شماره ۳، کدپستی: ۱۹۳۹۸۳۷۱۹۹ تلفن: ۲۲۷۷۴۸۶۵-۲۲۷۸۱۲۹۸ فاکس: ۲۲۷۸۱۳۲۶</p> 
<p>مدیر عامل: آقای حسین هوشمند</p> <p>بندرعباس- چهارراه رسالت، ساختمان بنیاد، ورودی شرقی، طبقه سوم، واحد ۲۳۱، کدپستی: ۷۹۱۵۸۶۵۵۷۴ تلفن: ۰۷۶-۳۳۶۶۲۶۴۰ فاکس: ۰۹۱۷۷۶۱۵۲۲۳</p> <p>مهندسین پژوهش هرمز راه</p> 	<p>مدیر عامل: آقای وحید رضا مهتدی</p> <p>تهران- بلوار آیت اله کاشانی، بلوار پژوهنده، بعد از لاله، پلاک ۲۴، تلفن: ۴۵۸۷۲۰۰۰ www.clinicbeton.ir</p> 
<p>مدیر عامل: آقای محمد زاهد امیری</p> <p>سندج- کمربندی بهشت محمدی، ورودی آساوله، مقابل کارخانه ایستک، جنب موزاییک سازی، پلاک ۷، طبقه اول تلفن: ۰۸۷-۳۳۱۷۶۹۵۶ فاکس: ۰۹۱۰۱۹۲۵۷۲۶-۰۹۱۸۸۷۷۵۷۳۶</p> <p>تحلیل خاک و پی</p> 	<p>مدیر عامل: آقای حسین فرزاد</p> <p>تهران- بزرگراه شیخ فضل الله نوری، بلوار مرزداران، تقاطع بلوار آریافر (دانش)، پلاک ۲۳، ساختمان ۲۰۰، طبقه دوم، واحد ۵، کدپستی: ۱۴۶۴۶۵۳۱۱۸ www.armansangan.com تلفن: ۴۴۲۷۵۷۳۱-۴۴۲۷۵۷۳۰-۴۴۲۷۵۷۱۹</p> 
<p>مدیر عامل: آقای امید دلارام</p> <p>تهران- خ گاندی جنوبی، کوچه ۲۱، پلاک ۴، تلفن: ۸۸۷۹۶۵۸۵-۸۸۷۹۶۳۲۳ فاکس: ۸۸۸۷۵۰۶۰</p> <p>ایمن گستران محیط</p> 	<p>مدیر عامل: آقای سعید دولتی</p> <p>قم- بلوار شهید صدوقی، بلوار فردوسی، فردوسی ۲۲، پلاک ۹۵، تلفن: ۰۲۵-۳۲۹۰۳۸۵۷-۰۲۵ فاکس: ۰۲۵-۳۲۹۰۳۸۵۷ تلفن: ۰۲۵-۳۲۹۰۳۸۵۷-۰۲۵ www.sqanat.com</p> 
<p>مدیر عامل: آقای سید حسام الدین مجتوبی</p> <p>تهران- خیابان گاندی، کوچه ۵، پلاک ۲۴، واحد ۷، تلفن: ۸۸۷۹۰۰۳۹-۸۸۶۷۱۵۶۵ فاکس: info@phpsco.cvm</p> <p>پترو هیراد پارس</p> 	<p>مدیر عامل: آقای پرویز رضایی</p> <p>تهران- میدان نوبنیاد، کوهستان چهارم، کوچه کبکان، بن بست آرش، پلاک ۱، واحد ۷ تلفن: ۲۲۸۲۵۲۶۳-۲۲۸۲۹۶۲۵ فاکس: ۲۲۸۲۵۲۶۳-۲۲۸۲۹۶۲۵ www.zirsakhtgostar.com</p> <p>مهندسین مشاور زبساخت گستر قائم</p> 
<p>مدیر عامل: آقای مجید طاهری</p> <p>قم- بلوار امین، نبش کوچه ۲۷، پلاک ۱، واحد ۳، تلفن: ۰۲۵-۳۲۹۱۷۷۹۹-۳۲۹۱۷۷۹۹ www.abnoos.ce.ir</p> <p>ایوان استوار آبتوس</p> 	<p>مدیر عامل: آقای کامبیز معظمی</p> <p>تهران- کیلومتر ۲۰ جاده دماوند، پارک علم و فناوری پردیس، نوآوری ۴، شماره ۴۸/۲، کدپستی: ۱۶۵۴۱۲۰۸۵۰ تلفن: ۰۹۱۲-۷۶۲۵۰۹۱۲ فاکس: ۰۹۱۲-۷۶۲۵۰۹۲۴</p> <p>کانی کاوان شرق</p> 
<p>مدیر عامل: آقای کیانوش نیک هوش</p> <p>سمنان- بلوار میرزای شیرازی، کوی دوازده، ساختمان مهستان، کدپستی: ۳۵۱۴۶۱۴۳۳۸-۳۳۳۲۰۵۵۰ تلفن: ۰۲۳-۳۳۳۳۱۱۰۰ فاکس: ۰۲۳-۳۳۳۳۱۱۰۰ www.atonpart.com</p> <p>آتون پارت</p> 	<p>مدیر عامل: آقای حمید مقصودی</p> <p>تهران، خ ظفر (وحید دستجردی)، نرسیده به خ نفت، شماره ۱۷۶، واحد ۲ تلفن: ۲۲۲۷۹۹۱۱-۲۲۲۷۹۹۱۱ فاکس: ۲۲۲۷۹۹۱۱-۲۲۲۷۹۹۱۱</p> <p>پوینده نقش</p> 
<p>مدیر عامل: آقای کاظم نوجوان یولقونلو</p> <p>تهران- نیاوران، خ شهید باهنر، شهید مقدسی (مژده)، پلاک ۷۸، ساختمان رسا تلفن: ۰۸۱۴۴۴۲۶۳-۲۲۷۵۱۳۸۸ فاکس: ۰۸۱۴۴۴۲۶۳-۲۲۷۵۱۳۸۸</p> <p>طرح آفرینان هزاره امید</p> 	<p>مدیر عامل: آقای هاشم ظریف زرگریان</p> <p>مشهد- بلوار هنرستان، نبش هنرستان ۴۰، پلاک ۲۹۲، طبقه اول تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۱۱۲۴۰-۳۸۸۱۱۲۴۰ فاکس: ۰۵۱-۳۸۸۱۳۹۸۹۰-۳۸۸۱۳۹۸۹۰ کدپستی: ۹۱۷۸۱۴۶۵۸۴</p> <p>میزان گستر ارگ</p> 
<p>رئیس هیات مدیره: آقای وحید کاظمی ورق</p> <p>تهران- شهرک غرب، بلوار دریا، نرسیده به بلوار فرحزادی، خ سعدی، پلاک ۱۵، طبقه ۴، کدپستی: ۱۴۶۶۹۳۷۵۱۷-۸۸۵۷۴۱۱۵ تلفن: ۸۸۵۷۴۱۱۵</p> <p>طرح آفرینان آماج</p> 	<p>مدیر عامل: آقای رضایزدانی</p> <p>تهران- سعادت آباد، بلوار فرهنگ، نبش کوچه نور، پلاک ۲۳، طبقه ۲، کدپستی: ۱۹۹۷۷۳۴۴۶۹-۸۸۶۸۰۳۸۵ تلفن: ۸۸۶۸۰۳۸۵</p> <p>ارکان عصر شمال</p> 
<p>مدیر عامل: آقای بابک بهبودی</p> <p>تهران- تهران- بزرگراه جلال آل احمد، کوی نصر، ابتدای فروزانفر، پلاک ۱، طبقه ۲ غربی، واحد ۴ کدپستی: ۱۴۴۶۷۱۳۱۱۸ تلفن: ۸۸۲۴۸۷۵۶-۸۸۲۴۸۷۵۶ فاکس: ۸۸۲۴۸۷۵۶-۸۸۲۴۸۷۵۶ www.dmec.co.ir</p> <p>مدیریت مهندسی و ساخت داتام</p> 	<p>مدیر عامل: آقای جلیل ابریشمی</p> <p>مشهد- خ فلسطین، خ فلسطین ۱۲، پلاک ۳۴/۱، طبقه همکف کدپستی: ۰۵۱-۳۷۶۷۷۹۴۳-۳۷۶۲۶۱۴۵-۳۷۶۲۶۱۴۵ تلفن: ۰۵۱-۳۷۶۷۷۹۴۳-۳۷۶۲۶۱۴۵</p> <p>بهین طرح روماک</p> 
<p>مدیر عامل: آقای امیر اردی</p> <p>تهران- بزرگراه رسالت، میدان رسالت، خ اسلام پناه، خ شهید برات محمدی پلاک ۵۶، ساختمان کسری، واحدیک تلفن: ۰۷۷۲۲۹۳۱۰-۷۷۲۲۹۳۱۰ فاکس: ۰۷۷۲۲۹۳۱۰-۷۷۲۲۹۳۱۰ mkhakpey@gmail.com</p> <p>ماندگار خاک پی</p> 	<p>مدیر عامل: آقای رضا اسدالهی</p> <p>تهران- شهرک غرب، فاز ۶، خ گل افشان جنوبی، مجتمع تجاری اداری گل افشان، ط ۴، واحد ۵۰۳ کدپستی: ۱۴۶۹۷۴۳۵۴۹-۱۴۶۹۷۴۳۵۴۹ تلفن: ۸۸۰۹۹۳۶۶-۸۸۰۹۹۳۶۶ فاکس: ۸۸۰۹۹۳۶۶-۸۸۰۹۹۳۶۶</p> <p>تردد راه هوشمند</p> 

<p>مدیرعامل: آقای مهدی عباسی</p> <p>تهران - خ شهید مطهری، خ فجر، کوچه شهید نظری، شماره ۳۸، واحد ۸ تلفکس: ۸۸۱۱۱۵۷۴ info@sajce.ir</p> 	<p>مدیرعامل: خانم آذر جودی حقیقی</p> <p>تهران - خ کارگر شمالی، خ ۱۵، پلاک ۸۰، ط ۲، تلفن: ۸۸۰۱۸۱۵۲-۸۸۰۱۸۱۴۲ فاکس: ۸۸۰۱۸۱۶۲</p> 
<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا حسین زاده</p> <p>تهران - کوی نصر، خ فاضل شمالی، نبش خ فرحزادی، پلاک ۲، کدپستی: ۸۸۲۷۸۵۸۸-۱۴۴۷۶۵۳۴۹۱ تلفن: ۷-۸۸۲۴۵۵۸۶ فاکس: ۸۸۲۷۸۵۸۸</p> <p>پدیده طرح و فن</p> 	<p>مدیرعامل: آقای نادر وکیلی</p> <p>تهران - خ آزادی، بعد از خوش شمالی، خ شهید حمید نمایندگی، پلاک ۲ ساختمان پارس ۱، طبقه ۲، واحد ۱۰، کدپستی: ۱۴۵۷۹۹۴۶۶۴ تلفن: ۶۹۴۶۹۱۴۵۷۹۹۴۶۶۴ فاکس: ۶۶۵۶۷۴۹۵ تلگرام: ۰۹۹۰۵۳۷۸۳۴۰</p> 
<p>مدیرعامل: آقای سید حسین غفاری</p> <p>تهران - بزرگراه جلال آل احمد، نرسیده به اشرفی اصفهانی، پلاک ۴۴۹، طبقه ۵، واحد ۱۲، کدپستی: ۱۴۶۱۶۴۶۳۸۹ تلفکس: ۴۴۲۶۸۲۱۴-۴۴۲۶۸۲۱۴ www.grh.co.ir</p> 	<p>مدیرعامل: آقای شاهین فارسی</p> <p>تهران - میدان هفت تیر، خ مفتاح جنوبی، روبروی استادبوم شهید شیروزی، خ اردلان، شماره ۳، کدپستی: ۱۵۸۴۹۱۸۶۱۱ تلفن: ۸۸۸۲۶۷۱۹-۸۸۸۲۳۶۸۸ فاکس: ۸۸۲۰۵۲۷ www.alavico.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای امیر شهریار مداح</p> <p>تهران - میدان انقلاب، خ جمالزاده شمالی، کوچه اعتماد، پلاک ۳۳، طبقه سوم، واحد ۵ تلفن: ۶۶۹۰۸۲۳۸ فاکس: ۶۶۹۰۷۰۵۲ www.tsshayan.com</p> 	<p>مدیرعامل: آقای علیرضا جلیلود</p> <p>تهران - امیرآباد شمالی، خ علیخانی، کوچه یاس، کوچه زاله، پلاک ۱۲، واحد ۳ کدپستی: ۱۴۳۶۹۵۳۳۱۴ تلفن: ۸۸۰۴۷۳۵۵ فاکس: ۸۸۰۳۵۸۵۳</p> 
<p>رئیس هیات مدیره: آقای عارف شمسایی</p> <p>اهواز - زیتون کارگری، خ حجت اصلی، پلاک ۱۱۶، طبقه ۲ تلفکس: ۰۶۱-۳۲۶۱۷۵۱-۳۲۶۱۷۵۱ Pouyatarh.houman@yahoo.com</p> <p>پویا طرح هومان</p> 	<p>مدیرعامل: آقای سید حجت مصطفی زاده</p> <p>بندرعباس - خ ترمینال، میدان ترمینال، مبارزان ۷، پلاک ۱۹ تلفکس: ۰۷۶-۳۳۶۷۵۵۰۹ Skf.ci@chamil.ir</p> 
<p>رئیس هیات مدیره: آقای مجتبی شجاعی باغینی</p> <p>کرمان - بلوار جمهوری، بعد از بلوار رضوان به سمت فرودگاه، سمت راست، ساختمان میلاد، طبقه ۴، واحد ۳۱۵ تلفن: ۰۹۱۳۲۹۷۸۲۰۵-۳۲۸۱۷۸۸۰ همراه: ۰۳۴</p> <p>رایمند ابنیه کویر</p> 	<p>مدیرعامل: آقای عبدالجلیل شهنوازی میرجاوه</p> <p>زاهدان - خ بهشتی، بهشتی ۱۳، سمت چپ، اولین ساختمان، ط همکف کدپستی: ۹۸۱۳۷۵۷۷۴۱-۳۳۲۱۵۸۲۲ تلفن: ۰۵۴ فاکس: ۰۲۱-۸۹۷۸۳۷۰۲ www.parsstoun.ir</p> 
<p>مدیرعامل: آقای شاپور فخری وایقان</p> <p>تهران - خ شریعتی، بالاتر از پل رومی، کوچه سینا، پلاک ۳، طبقه ۳، واحد ۳۱ کدپستی: ۱۹۳۳۸۱۳۱۸۸ تلفن: ۲۲۲۱۱۲۳۲ فاکس: ۲۲۲۱۵۷۰۱ www.kootwall.com</p> <p>کوتوال</p> 	<p>مدیرعامل: آقای روزبه فیروزی</p> <p>تهران - تجریش، خ شهرداری، پلاک ۲۱۴، پاساژ ۱۱۰، ط ۶، واحد ۶۲۱، کدپستی: ۱۹۶۳۶۴۴۹۸۳-۴۵۱۰۵ تلفن: ۲۲۷۰۹۹۰۲ فاکس: ۲۲۷۰۹۹۰۲</p> 
<p>مدیرعامل: آقای محمد صادق روان بد</p> <p>تهران - بلوار مرزداران، شهرک آزمایش، درب شمالی شهرک، مجتمع حکمت، بلوک امید، طبقه دهم تلفن: ۸۶۰۱۲۳۸۶-۸۶۰۱۲۳۲۵ فاکس: ۸۶۰۱۲۴۷۸-۸۶۰۱۲۴۷۸ aminna@jisazan@yahoo.com</p> <p>موسسه ناجی سازان امین</p> 	<p>مدیرعامل: آقای ناصر شعاعی فر</p> <p>تبریز - خ علامه طباطبایی (چایکنار)، به طرف آبرسان، بالاتر از بیمه تامین اجتماعی، ساختمان متین، واحد ۸ کدپستی: ۵۱۵۴۹۷۷۵۷۱ تلفن: ۰۴۱-۳۳۲۵۴۰۷۹ فاکس: ۰۴۱-۳۳۲۵۴۰۷۹ nfoi@saraysazeh.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای سید یداله مناجاتی</p> <p>تهران - صادقیه، آیت ... کاشانی، بین خیابان آباد و مهران، پلاک ۷۱، طبقه ۳، واحد ۱۱ تلفن: ۴۴۹۶۹۶۵۶-۷ فاکس: ۴۴۹۶۱۴۳۹</p> <p>بنا سازان فرنام</p> 	<p>مدیرعامل: آقای روح اله فتح الهی</p> <p>تهران - پونک، بلوار شهید فلاح زاده، دیوار شهید اورک، خ ۵، پلاک ۵، تلفن: ۴۶۱۳۰۷۱۸-۴۶۱۳۵۷۲ فاکس: ۴۴۳۱۵۵۴ argumantarh@yahoo.com</p> 
<p>مدیرعامل: آقای حمیدرضا امیری</p> <p>یزد - صفائیه، بلوار شهید قندی، خ معراج، معراج ۵، پلاک ۱۱، تلفکس: ۳۸۳۳۷۲۸۳-۰۳۵ کدپستی: ۸۱۹۱۶۸۸۸۴۹۷ www.faragiti.com</p> <p>فراگیتی اندیشان فلات</p> 	<p>مدیرعامل: آقای عبدالحسین صادقی پور</p> <p>اهواز - بلوار پاسداران، شهرک صنعتی شماره ۱، ساختمان فنی و مهندسی، ط ۴ تلفن: ۰۶۱-۳۴۴۳۴۴۵۱-۴ فاکس: ۰۶۱-۳۴۴۳۴۴۵۶</p> 
<p>مدیرعامل: آقای افشین گنجی</p> <p>سنندج - خیابان مبارک آباد، کوچه بهشت ۱، پلاک ۱۰، کدپستی: ۰۸۷-۳۳۵۶۱۹۲۹۶ تلفکس: ۶۶۱۹۷۶۴۵۱۴ www.Atparswa.com</p> <p>انداز بار طرح پارسوا</p> 	<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا دهقانی</p> <p>اصفهان - خ فردوسی، خ مجمر، جنب مسجد الاثمه، پلاک ۸۱، ط ۲، تلفکس: ۰۳۱-۳۱۲۴۴۴۱-۳۱۲۴۴۴۱ Info.partak@gmail.com</p> 

تکنولوژی کنترل خوردگی در بتن مسلح

مدیرعامل: آقای محسن نصری

تهران - خ شهید رجایی، بالاتر از بیمارستان ۷ تیر، شماره ۱۸۱،
کدپستی: ۱۸۴۴۸۱۵۸۱۱ www.borna-co.com
تلفن: ۴-۵۵۵۴۴۰۰۰-۶-۸۸۰۳۸۰۸۵ فاکس: ۵۵۵۴۳۲۰۰



برنا الکترونیک

طرح و ساخت

مدیرعامل: آقای محمدرضا خورشاهیان

تهران - خ ولیعصر، خ زرتشت غربی، بعد از بیمارستان مهر، پلاک ۸۲
کدپستی: ۱۴۱۵۶۸۳۹۵۰-۸۸۳۹۲۷۸۶-۸۸۳۹۲۷۶۸-۸۸۳۹۲۷۶۸
www.nasran.ir ۸۸۹۹۷۶۴۹۹ فاکس: ۸۸۳۹۲۶۵۱-۸۸۳۹۲۷۵۱



نسران

مدیرعامل: آقای شاهرخ سبک دست

تهران - خ دکتر مفتاح، نبش خ انقلاب، شماره ۲
تلفن: ۴-۸۸۸۴۴۰۲۹ فاکس: ۸۸۸۶۳۱۵۳



تحقیقات مهندسی
توسعه صنایع نوین

رئیس هیات مدیره: آقای حسن تاجیک

تهران خ ولیعصر، بالاتر از باغ فردوس، کوچه طوس، نبش ستاره،
پلاک ۱/۲۴، طبقه ۴، واحد ۱۸ کد پستی: ۱۹۶۱۷۵۳۱۷۷
تلفن: ۲۳۴۸-۲۲۷۰۳۸۴۰ فاکس: ۲۲۷۰۳۸۴۰



سیندژ ایرانیان

مشاوره، اجرا و راه اندازی واحدهای صنعتی

مدیرعامل: آقای حمید رضا معماریان

تهران - ستارخان، خ پانتریس لومومبا، خ کریمی، پلاک ۱۹
تلفن: ۶۶۵۷۳۷۰۰۰ فاکس: ۶۶۴۲۸۸۶۳



پایا سازه پاسارگاد

مدیرعامل: آقای ثاقب خانی شیرکوهی

تهران - خ شهید بهشتی، ضلع جنوبی تختی، خ شهید حسینی،
پلاک ۱۳۴، ط دوم، واحد ۴، کدپستی: ۱۵۷۶۸۴۴۴۱۹
تلفن: ۰۹۱۲۳۶۵۹۳۹۶-۸۸۵۳۹۱۵۷-۸۸۵۳۹۱۵۵ فاکس: ۸۸۵۳۹۱۵۷-۸۸۵۳۹۱۵۵



طرح و توسعه پایدار هفت اقلیم

مدیرعامل: آقای حیدر رادکانی

تهران - خ مطهری، خ کوه نور، کوچه سوم، پلاک ۱۲، واحد ۷
تلفن: ۷-۸۸۵۴۲۵۲۶-۷ rahpoyan.111@gmail.co



راه پویان فرزانه

مدیرعامل: خانم شهلا آقا فرج اله

اهواز - کیانپارس، نبش ۱۴ غربی، مجتمع تجاری اداری برج، طبقه ۵،
واحد ۲ تلفن: ۰۶۱۳۳۳۸۳۲۱۸ Avandco.en@gmail.com



اروند رهاب

مدیرعامل: آقای فرشاد ریحانی فرد

تهران - خ ملاصدرا، خ شهید شیرازی شمالی، خ زاینده رود غربی،
پلاک ۱۶، واحد ۱، کدپستی: www.mss.co.ir/1991613851
تلفن: ۷-۸۸۶۱۶۳۹۶ فاکس: ۸۸۶۱۶۹۵۸



مهندس شور
مور ساخت و ساز

مدیرعامل: آقای سید امید مشرفی

اهواز کیانپارس، خ ۱۳ شرقی، خ مهیار شرقی، پلاک ۳۲
کدپستی: ۶۱۵۵۹۷۳۷۵۸ تلفن: ۰۶۱-۳۳۹۲۵۴۷۳
WWW.Sazenew.ir



طرح و محاسبات سازه نو

مدیرعامل آقای سید مهران مصباح

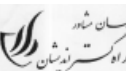
زاهدان خ بهشتی، نبش بهشتی ۱۳، سمت چپ اولین ساختمان، ط
همکف کدپستی: ۹۸۱۳۷۵۷۷۴۱
تلفن: ۰۲۱-۸۹۷۸۸۴۸۰ فاکس: ۰۵۴-۳۳۲۱۵۸۲۲



حصار سازه نيمروز

مدیرعامل: آقای احسان نوری

تهران - بلوار کشاورز، خ ۱۶ آذر، ساختمان بعثت، پلاک ۳۶، ط دوم،
واحد یک جنوبی تلفن: ۶۶۴۹۱۵۹۲ فاکس: ۶۶۹۵۷۰۲۲



راه گستراندیشان

مدیرعامل: آقای علی نوروژی محمدی

اهواز - کیانپارس، خ وهابی نبش ۱۷ کیان آباد، مجتمع محمد، طبقه ۲
شمالی، واحد ۳ تلفن: ۰۶۱۳۳۳۸۵۶۱۳ همراه: ۰۹۱۶۶۱۰۹۰۲۴ -
۰۹۱۶۰۷۳۸۲۶۷



دنيا گستران آزان

مدیرعامل: آقای امیر رضا مسعودی

مشهد - بلوار دستغیب، خ بیستون، نبش بیستون ۱، پلاک ۳۶، طبقه ۴،
واحد ۸، کدپستی: ۹۱۸۵۸۱۵۷۶۹ تلفن: ۰۵۱-۳۷۶۸۹۴۹۱
www.pardissaze.com ۰۵۱-۳۷۶۵۳۸۶۱ فاکس:



پردیس سازه منشور هشتم

مدیرعامل: آقای سعید زارع

شیراز - چهارراه ریشمک، ساختمان امیرکبیر، واحد ۲۰۳ اداری
تلفن: ۴-۳۸۳۸۸۴۶۳-۰۷۱



شدرکت آب و خاک
ارشان پیشرو فارس

مدیرعامل: آقای امیر حسین قربانپور فشمی

تهران - جنت آباد مرکزی، پایین تر از ۳۵ متری گلستان، نبش اقاچیا، پلاک
۲۴۲، مجتمع کوروش، ط دوم، واحد ۱۹ و ۲۰ کدپستی: ۱۴۷۴۸۷۵۹۷۷
تلفن: ۴۶۰۴۷۶۲۸-۹ فاکس: ۴۶۰۴۷۶۳۴ www.peiab.com



پی آب هنگام

مدیرعامل: آقای موسی قاسمی مهماندوست

سیستان و بلوچستان - زابل، خ فردوسی، کوچه شهید پهلوان،
پلاک ۷۴، کدپستی: ۹۸۶۱۷۴۵۷۵۳ فاکس: ۰۲۱-۸۹۷۸۸۴۸۰
همراه: ۰۹۰۵۵۸۲۸۶۵۲-۰۹۱۲۰۱۶۵۴۷۰



توسعه انهار آریانا

<p>مدیرعامل: آقای عباسعلی معینیان تهران - خیابان وحید دستگردی شرقی، شماره ۲۱۱، تلفن: ۰۲۲۵۰۳۳۶-۲۲۲۷۷۴۶۵-۰۳۱-۵۲۴۵۴۷۱-۷-۰۳۱-۵۲۴۵۷۳۸۱ فکس: ۰۳۱-۵۲۴۵۷۳۸۱</p>	 <p>سیمان سپاهان</p>
<p>مدیرعامل: آقای احمد رضا عمرانی فرد اصفهان - خیابان هزار جریب، کوچه چهارم، شماره ۳۰ تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۲۴۹۹۸-۰۳۱-۳۶۶۹۹۶۳۵-۶-۰۳۱-۲۲۹۲۴۹۹۹ فکس: ۰۳۱-۲۲۹۲۴۹۹۹-۳۶۶۹۹۶۳۷</p>	 <p>سیمان اردستان</p>
<p>مدیرعامل: آقای فرهنگ ثابتی تهران - خ شهید بهشتی، بین سهوردی و تختی، پلاک ۲۲۰ تلفن: ۸۸۵۲۲۲۴۵-۸-۸۸۵۲۲۲۴۲ فکس: ۸۸۵۲۲۲۴۲</p>	 <p>سیمان کردستان</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد ربانی تهران - اتوبان همت شرق، خ شیراز جنوبی، بلوار بابا علیخانی، پلاک ۲۶، تلفن: ۸۸۶۱۶۳۸۹-۹۲-۰۳۴-۳۳۳۷۰۵۹۱-۰۳۴-۳۳۳۷۰۵۹۱ فکس: ۱۴۳۶۹۲۷۶۳۵-۸۸۰۳۸۶۵۹-۰۳۴-۳۳۳۷۰۵۹۱</p>	 <p>سیمان ممتازان کرمان</p>
<p>مدیرعامل: آقای مجتبی فرونچی تهران - خ فردوسی، کوی انوشیروانی، پلاک ۱، کد پستی: ۱۱۴۵۶۸۷۸۱۳ تلفن: ۳-۶۶۷۴۹۳۴۵-۶۶۷۴۹۳۴۱-۳-۶۶۷۴۹۳۴۵</p>	 <p>سیمان نهاوند</p>
<p>مدیرعامل: آقای عبدالحمید نیکنام تهران - خ شهید بهشتی، خ احمد قیصر (بخارست)، کوچه ۶، پلاک ۳۴، کد پستی: ۸۸۷۴۸۹۵۵-۹-۱۵۱۴۶۴۳۶۱۱-۱۵۱۴۶۴۳۶۱۱-۹-۱۵۱۴۶۴۳۶۱۱ فکس: ۰۴۴-۳۲۲۳۸۰۸۳-۳۲۵۴۳۳۰۳-۵-۸۸۷۳۰۵۸۹-۸۸۷۳۰۵۸۹</p>	 <p>سیمان ارومیه</p>
<p>مدیرعامل: آقای همایون همایی تهران - بلوار ماندلا (آفریقا)، خ سلطانی (سایه)، نبش کوچه سوزان، پلاک ۱، کد پستی: ۲۲۰۱۷۱۷۱-۲۲۰۱۶۹۲۶-۱۹۶۷۷۵۹۸۷۳-۱۹۶۷۷۵۹۸۷۳-۲۲۰۱۶۹۲۶-۲۲۰۱۷۱۷۱ فکس: ۲۲۰۱۸۱۸۱-۲۲۰۱۸۱۸۱</p>	 <p>سیمان سفید بنوید</p>
<p>مدیرعامل: آقای حامد اصل روستا تهران، خیابان آفریقا، بین ظفر و میرداماد، خیابان شهید ستاری (منشی)، پلاک ۵۱، کد پستی: ۸۸۷۸۵۶۳۵-۷-۸۸۳۰۹۹۱۳-۸۸۸۴۵۴۹۹-۸۸۸۴۵۴۹۹-۸۸۳۰۹۹۱۳-۸۸۷۸۵۶۳۵-۷-۸۸۳۰۹۹۱۳ فکس: ۰۱۱-۳۴۷۲۴۱۴۵-۸-۸۸۷۸۳۳۷۸-۸۸۷۸۳۳۷۸-۰۱۱-۳۴۷۲۴۱۴۵</p>	 <p>سیمان مازندران</p>
<p>مدیرعامل: آقای عیسی حسن زاد تهران - خ سهوردی شمالی، خ هویزه شرقی، شماره ۳۵، کد پستی: ۸۸۵۲۳۷۷۹-۴-۱۵۵۸۶۱۹۱۶۱-۱۵۵۸۶۱۹۱۶۱-۴-۱۵۵۸۶۱۹۱۶۱ کارخانه - تلفن: ۰۸۶-۴۴۲۶۰۶۸۰-۴۴۲۶۰۶۸۰-۰۸۶-۴۴۲۶۰۶۸۰</p>	 <p>سیمان عمران اراک</p>
<p>مدیرعامل: آقای عادل روحی کارخانه: اردبیل، ۲۰ کیلومتر ۲۰ جاده اردبیل به آستارا تلفن: ۰۴۵-۳۲۳۶۹۷۴۰-۳۲۳۶۹۷۳۲-۸-۳۲۳۶۹۷۳۲-۰۴۵-۳۲۳۶۹۷۴۰ تهران - تلفن: ۲۲۲۱۹۵۱۷-۲۲۲۳۰۰۲۷-۲۲۲۳۰۰۲۷</p>	 <p>سیمان آرتا اردبیل</p>
<p>مدیرعامل: آقای علیرضا میرفراهانی سبزوار - خیابان مطهری، مطهری ۱۰، ساختمان سیمان سبزوار، صندوق پستی: ۴۱۹-۸۹۷۸۰۵۷۱-۴۱۹-۸۹۷۸۰۵۷۱-۴۱۹-۸۹۷۸۰۵۷۱ تلفن: ۰۳۱-۳۷۸۸۵۴۵۴-۳۷۸۸۵۴۵۴-۰۳۱-۳۷۸۸۵۴۵۴</p>	 <p>سیمان سبزووار Sabzevar Cement</p>

<h2 style="text-align: center;">خدمات کارشناسی بتن</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای نیما جمشیدی تهران - خ فاطمی، خ رهی معیری، پلاک ۸، واحد ۵ کد پستی: ۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶-۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶-۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶-۱۴۱۴۶۵۷۳۹۶ www.fiteon.ir ۲۶۴۰۰۱۳۰-۲۶۴۰۰۱۳۰-۲۶۴۰۰۱۳۰-۲۶۴۰۰۱۳۰</p>	 <p>توسعه فناوری بتن خاص پارسین (فیتون)</p>
<p>مدیرعامل: آقای حمید مهرانی فرجاد تهران - سعادت آباد، بلوار علامه طلاطیایی، نبش ۲۸ غربی، پلاک ۸۰، طبقه اول، واحد ۴ تلفن: ۸۶۱۲۷۲۳۶-۸۶۱۲۷۲۳۶-۸۶۱۲۷۲۳۶-۸۶۱۲۷۲۳۶</p>	 <p>بتن یار شرکت دانش بنیان</p>
<h2 style="text-align: center;">کارخانه های سیمان</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای فریدون رحمانی تهران بلوار آفریقا، بین ظفر و میرداماد، کوچه فرزاد شرقی، شماره ۴ تلفن: ۸۸۷۸۴۲۰۲-۴-۸۸۷۸۴۲۰۲-۴-۸۸۷۸۴۲۰۲-۴-۸۸۷۸۴۲۰۲</p>	 <p>سیمان کرمان</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمدرضا بازوی بیدستانی تهران - یوسف آباد، شهید مهیار مهرا، خیابان ۲۶، شماره ۷۹ تلفن: ۸۸۶۳۷۹۹۲-۳-۸۸۰۲۷۴۴۱-۳-۸۸۰۲۷۴۴۱-۳-۸۸۰۲۷۴۴۱-۳-۸۸۰۲۷۴۴۱ khash@khashcement.com</p>	 <p>سیمان شاهرود</p>
<p>مدیرعامل: آقای داود بختیاری تهران - سهوردی شمالی، نرسیده به عباس آباد، کوچه اندیشه ۲، پلاک ۶۹ کد پستی: ۸۸۴۵۱۹۹۸-۱۵۶۹۶۴۶۶۱۱-۱۵۶۹۶۴۶۶۱۱-۱۵۶۹۶۴۶۶۱۱-۸۸۴۵۱۹۹۸</p>	 <p>سیمان خاش</p>
<p>مدیرعامل: آقای پیوند زین العابدینی تهران - میدان آرژانتین، خیابان ۲۱، شماره ۷ تلفن: ۸۸۷۱۸۱۰۹-۸۸۷۱۸۱۰۹-۸۸۷۱۸۱۰۹-۸۸۷۱۸۱۰۹</p>	 <p>سیمان آباد</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد علی داریانی تهران - خ فردوسی، خ کوشک، کوچه ارباب جمشید شمالی، شماره ۱۰۳ تلفن: ۶۶۷۰۱۷۳۸-۶۶۷۰۷۵۶۹-۶۶۷۰۷۵۶۹-۶۶۷۰۷۵۶۹-۶۶۷۰۷۵۶۹ تلفن کارخانه: ۳۳۴۲۱۲۰۰-۳۳۴۲۱۲۰۰-۳۳۴۲۱۲۰۰-۳۳۴۲۱۲۰۰</p>	 <p>سیمان تهران</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسن رضایی تهران - خ قائم مقام فراهانی، جنب بیمارستان تهران کلینیک، کوچه آزادگان، پلاک ۴ تلفن: ۸۸۷۱۵۴۱۵-۸۸۷۱۵۴۱۵-۸۸۷۱۵۴۱۵-۸۸۷۱۵۴۱۵ کارخانه: ۲۴-۳۴۲۶۴۲۲۲-۳۴۲۶۴۲۲۲-۳۴۲۶۴۲۲۲-۳۴۲۶۴۲۲۲</p>	 <p>صنایع سیمان شهرکرد</p>
<p>مدیرعامل: آقای مجتبی کاروان اصفهان - ابتدای اتوبان دوب آهن، جاده ابریشم، ص.ب. ۱۵۶-۸۱۴۶۵ تلفن: ۰۳۱-۳۷۸۸۵۴۵۴-۳۷۸۸۵۴۵۴-۰۳۱-۳۷۸۸۵۴۵۴</p>	 <p>سیمان اصفهان</p>

<p>مدیرعامل: آقای جبار حیدری</p> <p>تهران- بازار آهن شادآباد، بلوار مدائن، روبه روی بانک سپه، مجتمع حدادی، پلاک ۲ و ۳ تلفکس: ۶۷۸۵۴۴۹-۶۶۷۸۵۷۰۲</p>	 <p>زرلو</p>
<p>مدیرعامل: آقای رضا یوسفی نژاد</p> <p>تهران- سعادت آباد، چهار راه سرو، خ سرو غربی، خ بخشایش، خ زند وکیلی غربی، پلاک ۹۱، واحد ۳ تلفن: ۲۲۳۸۴۶۶۵ فکس: ۲۲۳۸۴۶۲۰</p>	 <p>آسان سازان پلاست صنعت</p>
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px;">مراکز علمی و آموزشی</h2>	
<p>رییس دانشکده: آقای امیر قدرتی</p> <p>تهران- میدان رسالت، خ هنگام، دانشگاه علم و صنعت ایران، تلفن: ۷۷۴۵۱۵۰۰-۵، ۷۷۲۴۰۳۹۸</p>	 <p>دانشگاه علم و صنعت</p>
<p>رییس دانشگاه: آقای محمدرضا جواهری</p> <p>تفت- خ ساحلی شمالی، دانشگاه آزاد اسلامی تلفن: ۰۳۵-۳۲۶۲۳۲۴۱ فکس: ۰۳۵-۳۲۶۲۸۰۰۰-۱۰</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی واحد تفت</p>
<p>رییس دانشگاه: عیسی ابراهیم زاده</p> <p>زاهدان، خ دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان تلفن: ۰۵۴-۳۳۴۴۱۰۹۹ فکس: ۰۵۴-۳۳۴۴۳۶۰۰</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی زاهدان</p>
<p>رئیس دانشگاه: خانم پروین داد اندیش</p> <p>تهران- شهرک غرب، بلوار فرحزادی، بلوار دادمان، خ درختی، کوچه تقفی، پلاک ۱۶، ساختمان ستادی کدپستی: ۱۴۶۸۷۶۳۷۵۸ تلفکس: ۲۲۳۵۰۰۹۱-۲۲۳۵۰۰۹۲</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب</p>
<p>مدیر کل عمران: آقای حسین واحدی</p> <p>کاشمر - بلوار شهید مرتضی، مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی، اداره کل امور فنی و ساختمانی تلفن: ۰۵۱-۵۵۲۵۰۵۳۰ فکس: ۰۵۱-۵۵۲۵۰۵۲۰</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر</p>
<p>رییس دانشگاه: آقای جلیل عمادی</p> <p>اردستان- میدان انقلاب، بلوار دانشجو، خیابان دانشگاه، کدپستی: ۸۳۸۱۹۳۱۳۶-۳۶ و ۸: تلفن: ۰۳۱-۵۴۵۲۰۴۶ فکس: ۰۳۱-۵۴۵۲۲۰۴۷</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان</p>
<p>رئیس دانشگاه: آقای صدرالدین متولی</p> <p>نور، ابتدای جاده چمستان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور تلفن: ۰۱۱-۴۴۵۱۰۹۰۸-۴۴۵۲۸۷۶۷-۴۴۵۲۳۶۱۷-۴۴۵۲۳۶۱۷ فکس: ۰۱۱-۴۴۵۲۲۱۵۱</p>	 <p>دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور</p>

<p>مدیرعامل: آقای علی عظیمی</p> <p>تهران- خ شهید لوسانی غربی، بین خیابان آقایی و آریا، پلاک ۱۱۲ و ۱۱۴، ط سوم، کدپستی: ۱۹۳۷۷۴۴۷۵۱-۶-۶ تلفن: ۲۳۵۷۱-۲۲۶۸۵۲۴۴ فکس: ۲۲۲۳۲۹۵۸ info@nqcc@espanzar.com</p>	 <p>شرکت سیمان نیزار قم سیمان نیزار قم</p>
<p>مدیرعامل: آقای حمیدرضا متقاعدی</p> <p>شیراز- خ ملا صدرا، خ حکیمی، جنب مجتمع تجاری حکیمی، پلاک ۶۹ تلفن: ۰۷۱-۳۲۳۴۷۴۰۰ فکس: ۰۷۱-۳۲۳۵۷۸۶۴ تلفن: ۰۲۱-۲۶۴۰۰۱۷۶</p>	 <p>سیمان داراب</p>
<p>مدیرعامل: امیرحسین احمدی</p> <p>تهران- بالاتراز میدان ونک، خ شهید خدای، خ آفتاب، پلاک ۲۷ تلفن: ۸۸۶۲۰۴۲۵-۲۶ فکس: ۸۸۶۲۰۵۱۳</p>	 <p>سیمان نائین</p>
<p>مدیرعامل: آقای شهریار گراوندی</p> <p>تهران- خ احمد قیصر (بخارست) خ چهارم، پلاک ۲۹، واحد ۱۰ تلفن: ۸۸۵۱۸۰۳۵-۹ فکس: ۸۸۵۲۶۶۲۵</p>	 <p>سیمان سامان غرب</p>
<p>مدیرعامل: آقای سیدباقر امینی دهکردی</p> <p>تهران- میدان آرژانتین، انتهای خ زاگرس، نبش کوچه ۳۳، پلاک ۱۸، کدپستی: ۱۵۱۶۶۹۶۶۱۱-۲۵ تلفن: ۸۸۶۴۹۸۱۳ فکس: ۱-۰۸۸۶۴۹۸۴۰۰ www.zabolcement.com</p>	 <p>صنایع سیمان زابل</p>
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px;">ابزار و ادوات کمکی</h2>	
<p>مدیرعامل: آقای شاهین آقامال</p> <p>تهران- خ شریعتی، بالاتراز پل سیدخندان، خ رودخانه (بلوار مجتبیایی)، انتهای بلوار، سمت راست، پلاک ۴۹ تلفکس: ۲۲۸۵۷۵۱۱-۲۲۸۸۳۵۰۱-۳</p>	 <p>صنایع ساختمانی پوزولان</p>
<p>مدیرعامل: آقای محمد رضا ایوبی</p> <p>تهران- خ نجات الهی، کوچه مراغه، شماره ۲، طبقه ۵، واحد ۶ تلفکس: ۸۹۳۳۱</p>	 <p>شرکت همگرایان تولید</p>
<p>مدیرعامل: آقای حسین بشیری</p> <p>شهریار - جاده صفا دشت، جنب هلال احمر، کدپستی: ۳۱۶۴۱۵۳۱۲۹-۳۱۶۴۱۵۳۱۲۹ تلفکس: ۶۵۵۸۵۳۳۰-۶۵۵۸۵۴۳۹</p>	 <p>بتن پلاست</p>
<p>مدیرعامل: آقای شاهین صعودی</p> <p>تهران- ستارخان، نبش خیابان صحرائی، ساختمان جوانه، طبقه دوم، واحد ۴ تلفن: ۴۴۲۵۴۷۷۴ فکس: ۴۴۲۵۳۰۷۸ www.msc-co.ir</p>	 <p>شرکت مبتکران صنعت شیمی</p>
<p>مدیرعامل: آقای غلامحسین حبیب نژاد</p> <p>تهران- فلکه دوم صادقیه، خ آیت اله کاشانی، روبروی پمپ بنزین، نبش کوچه احمدی، پلاک ۱۱۸، طبقه ۵، واحد ۱۰، تلفکس: ۲۰-۴۴۰۲۴۱۱۸ www.sahandsplices.com</p>	 <p>اتصالات مکانیکی سهند</p>

<p>رئیس مرکز: آقای حمیدرضا صالحیان</p> <p>سمنان - کیلومتر ۵ جاده سمنان - دامغان، شهرک دانشگاهی سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، دانشکده فنی و مهندسی، اتاق ۳۰۶ تلفن: ۰۲۳-۳۳۶۵۴۰۴۰؛ فاکس: ۰۲۳-۳۳۶۵۴۰۳۶</p> 	<p>معاون پژوهشی: سرکار خانم محبوبه حاجی رستمی</p> <p>آذربایجان شرقی - مرند میدان دانشگاه، کدپستی: ۵۴۱۸۹۱۶۵۷۱ تلفن: ۰۴۱-۴۲۲۶۳۵۵۵؛ فاکس: ۰۴۱-۴۲۲۳۷۷۷۳</p> 
<p>رئیس موسسه: آقای مهدی صحت خواه</p> <p>تبریز - جنب شهرک رشدیه، کوی الهیه، خ سبلان کدپستی: ۵۱۵۵۹۵۶۶۸۱؛ تلفن: ۰۳-۳۶۶۶۰۶۶۱-۴۱ فاکس: ۰۴۱-۳۶۶۸۵۸۲-۳۶۶۷۸۵۸۲</p> 	<p>رئیس دانشگاه: آقای سید مهدی امیری</p> <p>معاون امور پژوهش و فناوری: آقای احمد رضا مساح</p> <p>اصفهان - خ جی شرقی، ارغوانیه، بلوار دانشگاه کدپستی: ۳۹۹۹۸-۸۱۵۵۱ صندوق پستی: ۱۵۸-۸۱۵۹۵؛ تلفن: ۰۳۱-۵۵۳۵۴۰۰۱-۹ فاکس: ۰۳۱-۵۵۳۵۴۰۶۰</p> 
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px;">نشریات تخصصی</h2>	
<p>مدیر مسئول: خانم مرضیه خدایی</p> <p>تهران - خ سلیمان خاطر، کوچه اسلامی، پلاک ۳۲، واحد ۳ تلفن: ۸۸۳۲۸۴۲۰؛ فاکس: ۸۸۳۲۸۴۲۱</p> 	<p>رئیس دانشگاه: آقای سید محمد امیری</p> <p>اصفهان - خ جی شرقی، ارغوانیه، بلوار دانشگاه، ص پ: ۱۵۸-۸۱۵۹۵، کدپستی: ۳۹۹۹۸-۸۱۵۵۱؛ تلفن: ۰۳۱-۳۵۳۵۴۰۰۱-۹ فاکس: ۰۳۱-۳۵۳۵۴۰۶۰</p> 
<p>مدیر مسئول: آقای محمد رضا واحدی پور</p> <p>دفتر مرکزی: شیراز - معالی آباد، خ خلبانان، کوچه ۴، پلاک ۴ تلفن: ۰۷۱-۳۶۲۵۵۵۵-۸؛ فاکس: ۰۷۱-۸۹۷۷۲۰۰۷ www.sivanmag.com</p> 	<p>معاون پژوهش و فناوری: آقای محمد مهدی جباری</p> <p>شیراز - کیلومتر ۵ جاده شهر صدر، پردیس دانشگاه آزاد اسلامی، صندوق پستی: ۷۱۹۹۳-۱؛ تلفن: ۰۷۱-۳۶۴۱۰۰۴۱-۴۴ فاکس: ۰۷۱-۳۶۴۱۰۰۵۹</p> 
<p>مدیر مسئول: آقای سعید ظریف</p> <p>تهران - خ شریعتی، بالاتر از پل سید خندان، کوچه خیر مندی، پلاک ۲۷ تلفن: ۲۲۸۵۳۵۳۰</p> 	<p>نماینده و عضو هیات علمی دانشگاه: آقای کمال خرمدل</p> <p>مهاباد - کوی دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، کدپستی: ۵۹۱۳۵۴۳۳-۱۰؛ تلفن: ۰۴۴-۴۲۳۳۸۶۰۸-۱۰ فاکس: ۰۴۴-۴۲۳۳۲۰۰۲</p> 
<h2 style="background-color: black; color: white; padding: 10px;">انجمن ها، سازمانها و دستگاههای اجرایی</h2>	
<p>مدیر عامل: آقای روزبه ظهیری</p> <p>تهران - خیابان میرداماد - خ شاه نظری - نیش ۶ - پلاک ۸ تلفن: ۲۲۹۲۲۱۴۳-۲۲۹۱۳۵۸۲-۴</p> 	<p>رئیس موسسه: آقای هرمز فامیلی</p> <p>گرمسار - حاجی آباد - WWW.ASIHE.AC.IR تلفن: ۰۲۳-۳۴۵۳۳۹۲۴-۷؛ فاکس: ۰۲۳-۳۴۵۳۳۳۳۰</p> 
<p>مدیر عامل: آقای روزبه ظهیری</p> <p>تهران - خیابان میرداماد - خ شاه نظری - نیش ۶ - پلاک ۸ تلفن: ۲۲۹۲۲۱۴۳-۲۲۹۱۳۵۸۲-۴</p> 	<p>رئیس مرکز: علی عمران زوربان</p> <p>کیلومتر ۲۰ جاده کرج - هشتگرد، بلوار ایران فریمکو تلفن: ۰۲۶-۴۴۵۲۵۱۸۱-۲۶-۴۳۸۵۱۵۹۲ www.iranframeco.org</p> 
<p>رئیس هیات مدیره: آقای اکبر معتضدی</p> <p>تهران - بزرگراه صدر، ابتدای بلوار قیصریه، ساختمان شماره ۷، طبقه ۵ تلفن: ۲۲۶۷۵۹۳۷؛ فاکس: ۲۲۶۷۵۹۳۶</p> 	<p>رئیس موسسه: آقای جواد برنجیان</p> <p>بابل - میدان کشوری، جنب مسجدالنبی، کدپستی: ۴۷۱۳۹۷۵۶۸۹ تلفن: ۰۱۱-۳۲۲۵۷۳۲۱-۳؛ فاکس: ۰۱۱-۳۲۲۵۳۴۸۳</p> 
<p>رئیس هیات مدیره: آقای سعید باوفا دولو دبیر: آقای بیژن نوروزیان</p> <p>تهران - حکیمیه، بلوار بهار، خ بهشت، نیش اصلی آرکید، پلاک ۱۰، طبقه ۲ تلفن: ۷۷۳۰۶۱۱۵-۷۷۳۰۳۱۵۵؛ فاکس: ۷۷۰۰۲۳۰۴ anjomanbeton-ot.com</p> 	<p>رئیس موسسه: آقای علی اکبر گلیانی</p> <p>بجنورد - کیلومتر ۵ جاده اسفراین - ارکان، بعد از نمایشگاه بین المللی، خ اردبیلی تلفن: ۰۵۸-۳۲۲۸۵۷۰۱-۷؛ فاکس: ۰۵۸-۳۲۲۸۵۷۰۹</p> 
<p>رئیس سازمان: آقای محمدرضا ربیعی</p> <p>تهران - ضلع شمال غربی پل سید خندان، نیش خ شقایق، ساختمان ۱۰۰۰، بلوک ۲، واحد ۹، کدپستی: ۱۵۴۱۹۴۳۳۱۴؛ تلفن: ۲۲۸۸۳۹۳۰-۲۲۸۶۱۸۴۸</p> 	<p>مدیر عامل: آقای هاشم رحمتی</p> <p>تهران - خ ولیعصر، زرتشت غربی، پلاک ۹۶، طبقه ۲ تلفن: ۰۲۹۲-۳۰۲۰۳۵-۸۸۹۶۵۴۷۰-۸۸۹۶۳۹۱ دارای پروانه مرکز آموزشی از سازمان فنی و حرفه ای و سازمان استاندارد تحقیقاتی پاکدشت بتن</p> 

	<p>رئیس سازمان: آقای سعید سعیدیان</p> <p>تهران - شهرک قدس (غرب)، فاز یک، خ ایران زمین، خ مهستان، پلاک ۱۰، طبقه ۳ www.tceo.ir</p> <p>تلفن: ۸۸۵۷۷۰۰۰ فاکس: ۸۸۵۷۷۰۰۵</p>	 <p>سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران</p>
	<p>شهردار: آقای حبیب اله تاجیک اسماعیلی</p> <p>معاون فنی و عمرانی: آقای بهمن محبوبی</p> <p>تهران، ابتدای خ مقصود بیک (الهیة) ساختمان شماره ۲، شهرداری منطقه ۱، معاونت عمران، صندوق پستی: ۴۷۷۵-۱۹۳۳۹۵ تلفن: ۲۲۷۳۱۸۰۸ فاکس: ۲۲۷۵۹۶۳۷</p> <p>info@region1.tehran.ir</p>	 <p>شهرداری تهران منطقه یک</p>
	<p>رئیس هیات مدیره: آقای محسن اسماعیلی</p> <p>تهران - خ نواب صفوی، تقاطع آذربایجان، ساختمان سهیل، پلاک ۵۱۸، طبقه سوم، واحد ۳۰۵ تلفن: ۶۶۸۹۲۱۳۲ فاکس: ۶۶۸۹۰۱۸۵</p> <p>info@iranaac.ir</p>	 <p>انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن سبک اتوکلاو شده در ایران</p>
	<p>مدیر عامل: آقای علیرضا عاقلی</p> <p>کرج - بلوار شهدای دانش آموز، جنب شهرداری منطقه ۹، نبش چهارصد دستگاه (شهید ملک زاده) تلفن: ۳۲۷۱۶۰۵۲-۳۲۷۰۱۱۷۴-۳۲۷۰۹۰۸۸ فاکس: ۰۲۶-۳۲۷۱۶۰۵۴</p> <p>omran_nosazi@karaj.ir</p>	 <p>سازمان عمران و باز آفرینی فضاهای شهری</p>
	<p>مدیر عامل: آقای سید علی طالقانی اصفهانی</p> <p>تهران - انتهای بزرگراه جلال آل احمد، نرسیده به اشرافی اصفهانی، پلاک ۴۵۳، طبقه ۴ کدپستی: ۱۴۶۱۶۴۶۴۷۱ تلفن: ۴۴۲۹۳۲۷۴-۴۴۲۹۳۲۷۹</p> <p>www.eqtesadeshahr.com</p>	 <p>توسعه و عمران اقتصاد شهر طوی</p>
	<p>رئیس هیات مدیره: آقای بابک کرم بارنگی</p> <p>تهران - جنت آباد، تقاطع جنوبی بزرگراه نیایش، ساختمان مهبیار، طبقه ۲ تلفن: ۴۴۴۴۰۰۵۳ فاکس: ۴۴۴۴۹۱۹۶</p> <p>www.sjbp.ir</p>	<p>انجمن صنفی تولیدکنندگان تیرچه و بلوک استان تهران</p>
	<p>مدیر عامل: آقای مهدی آل ابراهیم</p> <p>تهران - سهروردی شمالی، خ هویزه شرقی، پلاک ۴۸، کدپستی: ۱۵۵۹۹۳۳۶۱۱-۸۸۵۰۱۰۴۷ تلفن: ۸۸۵۳۴۴۶۵</p> <p>www.kowsarminig.com</p>	 <p>سرمایه گذاری توسعه و معادن کوثر</p>
	<p>رییس هیات مدیره: آقای شهرام معمار زاده</p> <p>یزد - ۵۲ متری امام شهر (بلوار ولیعصر عج)، روبروی بانک مسکن، کوچه ۱۶، پلاک ۳۹، کدپستی: ۸۹۱۷۷۴۴۴۵۱ تلفن: ۳۵۲۳۴۶۷-۳۵۲۳۵۹۰۷</p>	<p>انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان شن و ماسه و بتن آماده استان یزد</p>
	<p>مدیرکل: آقای علی رحیمی زاده</p> <p>کرج - میدان طالقانی، بلوار تعاون، خ فرهنگ (شهرک اداری) کدپستی: ۳۱۴۹۷۷۸۸۴۱ تلفن: ۳۲۵۴۷۵۳۴-۳۲۵۴۷۵۳۳ فاکس: ۰۲۶-۳۲۵۴۸۰۷۷</p>	 <p>انجمن اسبدر</p>
	<p>رئیس هیات مدیره: آقای مطلب رفیعیان - دبیر انجمن: آقای احمد رهبر</p> <p>رشت - خ بیستون، ابتدای بلوار معلم، مجتمع تجاری و پزشکی ساحل، طبقه سوم، واحد ۱۱ کدپستی: ۴۵۶۶۹-۵۴۷۴۱ تلفن: ۳۳۲۵۳۸۲۲-۰۱۳ فاکس: ۳۳۲۵۳۸۲۳-۰۱۳</p> <p>www.icg248.ir</p>	<p>انجمن صنفی کارفرمایی صنایع بتن آماده و فرآورده های بتنی استان گیلان</p>
	<p>رئیس هیات مدیره: آقای علی شاه حمزه</p> <p>دبیر انجمن: آقای محرم کریمی</p> <p>تهران - بلوار آیت الله کاشانی، خ بهنام، کوچه ۱۶، پلاک ۶، ط ۱، کدپستی: ۱۴۷۱۷۱۳۳۵۱-۵ تلفن: ۴۴۰۸۷۳۲-۴۴۰۸۷۳۲ فاکس: ۴۴۰۸۷۳۲</p> <p>www.betonngo.com</p>	 <p>انجمن صنفی تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران</p>

فرم درخواست عضویت پیوسته انجمن علمی بتن ایران



محل الصاق
عکس

شماره عضویت :

تاریخ عضویت:

در این بخش چیزی ننویسید

اطلاعات شخصی

نام:	First Name:
نام خانوادگی:	Last Name:
نام پدر:	شماره شناسنامه:
نشانی:	تاریخ تولد:
تلفن:	محل تولد:
فاکس:	کد ملی:
	همراه:
	کد:
	کد پستی:
	صندوق پستی:
	کد پستی:

سوابق تحصیلی

نام پروژه پایانی	رشته و گرایش تحصیلی	محل تحصیل	مدرک
			کارشناسی
			کارشناسی ارشد
			دکترای

سوابق شغلی

تا تاریخ	از تاریخ	سمت	محل خدمت	
				۱
				۲
				۳
				۴

کتاب و مقالات

تاریخ	محل انتشار	موضوع	عنوان	
				۱
				۲
				۳

عضویت در سایر انجمن ها

تاریخ عضویت	نوع عضویت	موضوع	نام انجمن	
				۱
				۲
				۳

معرف ها

امضا	تاریخ عضویت	شماره عضویت	نام و نام خانوادگی	
				۱
				۲

اینجانب صحت مندرجات این برگه را تأیید نموده و با آگاهی نسبت به اساسنامه انجمن علمی بتن ایران

امضا:

تاریخ:

درخواست عضویت در این انجمن را دارم.

– شرایط عضویت پیوسته

مؤسسان انجمن و کلیه افرادی که حداقل دارای درجه کارشناسی ارشد در رشته‌های عمران، معماری، معدن، شیمی، مکانیک، ژئوتکنیک، صنایع، محیط زیست و رشته‌های وابسته باشند، می‌توانند به عضویت پیوسته درآیند.

– شرایط عضویت وابسته

افراد دارای درجه کارشناسی در یکی از رشته‌های مذکور به عضویت وابسته انجمن در می‌آیند و بعد از ۲ سال پس از بررسی توسط کمیته پذیرش به عضویت پیوسته درخواهند آمد.

– مدارک مورد نیاز عضویت پیوسته و وابسته

– فرم عضویت تکمیل شده – ۲ قطعه عکس ۳×۴ – تصویر شناسنامه – تصویر کارت ملی – تصویر آخرین مدرک تحصیلی

– حق عضویت اعضای پیوسته و وابسته : مبلغ ۲۰۰/۰۰۰ ریال بابت ورودیه – مبلغ ۶۰۰/۰۰۰ ریال بابت حق عضویت سالیانه (جمعاً ۸۰۰/۰۰۰ ریال)

– ارائه مدارک از قبیل ثبت اختراع، رتبه در مسابقات و جشنواره‌های علمی مرتبط با بتن، ارائه مقالات در کنفرانس‌ها و همایش‌های تخصصی مرتبط با بتن و سایر موارد مشابه

– شرایط عضویت دانشجویی

کلیه دانشجویانی که در رشته‌های عمران، معماری، معدن، شیمی، مکانیک، ژئوتکنیک، صنایع، محیط زیست و رشته‌های وابسته مشغول به تحصیل باشند، می‌توانند به عضویت دانشجویی درآیند.

– مدارک مورد نیاز عضویت دانشجویی

– فرم عضویت تکمیل شده – ۲ قطعه عکس ۳×۴ – تصویر شناسنامه – تصویر کارت ملی – تصویر کارت دانشجویی کارشناسی ارشد معتبر

– حق عضویت دانشجویی : مبلغ ۳۰۰/۰۰۰ ریال بابت حق عضویت سالیانه

– شرایط عضویت موسسات (حقوقی)

سازمانهایی که در زمینه علمی، پژوهشی، آموزشی و تحقیقاتی با صنعت بتن فعالیت می‌کنند و دارای پروانه تحقیقاتی و توسعه (R&D) هستند و یا سوابق تجربی در زمینه بتن دارند پس از بررسی توسط کمیته پذیرش می‌توانند به عضویت حقوقی درآیند.

– مدارک مورد نیاز عضویت حقوقی

– فرم عضویت تکمیل شده توسط نماینده – ۲ قطعه عکس ۳×۴ – تصویر شناسنامه – تصویر کارت ملی – تصویر آخرین مدرک تحصیلی – سربرگ شرکت، کپی آخرین تغییرات در روزنامه رسمی، کپی رتبه بندی فعالیت

– حق عضویت اعضای حقوقی : مبلغ ۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال بابت حق عضویت سالیانه

تذکرات مهم:

– این فرم باید توسط فرد متقاضی تکمیل گردد

– مشخصات خواسته شده در فرم عضویت باید به صورت خوانا تکمیل شود

– حق عضویت، سالیانه می‌باشد و هر سال نیاز به تمدید دارد.

– این برگه را همراه مدارک مورد نیاز به آدرس دفتر انجمن علمی بتن ایران ارسال نمایید.

– شماره حساب ۳۲۸۰۶۰۲۹۹ بانک تجارت شعبه شهرآرا – شماره شبا ۳۲۸۰۶۰۲۹۹-۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ IR ۹۷۰۱۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰

– جهت کسب اطلاعات بیشتر به سایت www.ici.ir مراجعه نمایید.

– نشانی انجمن علمی ایران

تهران – شهرآرا – خیابان آرش مهر – بلوار غربی – پلاک ۱۳ – طبقه اول – کدپستی: ۱۴۴۵۸۴۳۴۶۴

تلفن: ۸ – ۰۲۱ – ۸۸۲۳۰۵۸۵ فاکس: ۰۲۱ – ۸۸۲۷۰۰۵۹ سایت انجمن: www.ici.ir ایمیل: iciir@yahoo.com

درخواست عضویت در جلسه مورخ کمیته پذیرش انجمن علمی ایران مطرح و با
عضویت ایشان موافقت مخالفت بعمل آمد.

امضا کمیته پذیرش:

تاریخ:

بسمه تعالی

انجمن بتن ایران

برگه درخواست عضویت اصلی سال ۱۳۹۸

محل الصاق

عکس

شماره عضویت

تاریخ عضویت

در این بخش چیزی ننویسید

۱. مشخصات فردی

نام First Name

نام خانوادگی Last Name

نام پدر شماره شناسنامه تاریخ تولد محل تولد کد ملی

۲. سوابق تحصیلی

نوع مدرک	رشته تحصیلی	تاریخ اخذ	دانشگاه	کشور - شهر

۳. سوابق شغلی

محل خدمت	سمت	از تاریخ	تا تاریخ
۱			
۲			
۳			
۴			

۳-۱. فعالیت اصلی

فعالیت سازمان مرتبط

- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> مدیر ارشد | <input type="checkbox"/> کارشناس طراح | <input type="checkbox"/> فروش و بازاریابی | <input type="checkbox"/> خدمات مشاور | <input type="checkbox"/> تولید کننده محصولات بتنی |
| <input type="checkbox"/> مدیر اجرایی | <input type="checkbox"/> کارشناس مصالح | <input type="checkbox"/> کارشناس معماری | <input type="checkbox"/> خدمات پیمانکاری | <input type="checkbox"/> تولید کننده بتن آماده |
| <input type="checkbox"/> مدیر تولید | <input type="checkbox"/> کارشناس ماشین آلات | <input type="checkbox"/> کارشناس کنترل کیفیت | <input type="checkbox"/> خدمات پژوهشی | <input type="checkbox"/> تولید کننده مواد افزودنی |
| <input type="checkbox"/> مدیر طراحی | <input type="checkbox"/> کارشناس تحقیقات | <input type="checkbox"/> سایر | <input type="checkbox"/> خدمات آزمایشگاهی | <input type="checkbox"/> تولید کننده ماشین آلات و تجهیزات |
| <input type="checkbox"/> عضو هیات علمی (مرتبه علمی) | | | <input type="checkbox"/> خدمات آموزشی | <input type="checkbox"/> سایر |
| | | | <input type="checkbox"/> دستگاههای اجرایی | |

۴. نشانی

منزل

تلفن کد موبایل پست الکترونیک

محل کار کد پستی

تلفن کد فاکس صندوق پستی پست الکترونیک

مکانته با: منزل محل کار

اینجانب صحت مندرجات این برگه را تایید نموده و با آگاهی نسبت به اساسنامه انجمن بتن ایران درخواست عضویت در این انجمن را دارم.

امضاء متقاضی

درخواست عضویت در جلسه مورخ کمیته پذیرش انجمن بتن ایران مطرح و با عضویت ایشان موافقت - مخالفت بعمل آمد.

کمیته پذیرش

در جلسه هیات مدیره مورخ مورد تایید قرار گرفت.

هیات مدیره

در این بخش چیزی ننویسید.

معرف ها

نام و نام خانوادگی	شماره عضویت	تاریخ عضویت	امضا

۶. کتب و مقالات

عنوان	موضوع	محل انتشارات	تاریخ

۷. عضویت در سایر انجمن های علمی

نام انجمن	موضوع	نوع عضویت	تاریخ عضویت

در صورت کمبود جا در برگ جداگانه بنویسید.

۸. مدارک لازم

• **اعضای حقوقی:** تکمیل فرم عضویت - ۳ قطعه عکس ۴×۳ - تصویر شناسنامه - تصویر آخرین مدرک تحصیلی (حداقل لیسانس) - کپی کارت ملی - آرم شرکت به صورت قابل کامپیوتری - سربرگ شرکت، کپی روزنامه تاسیس و آخرین تغییرات در روزنامه رسمی، کپی رتبه بندی فعالیت، برای کارخانه های تولیدی مدارک ذیل هم لازم است: جواز تاسیس - پروانه بهره برداری - مدارک استاندارد

فیش پرداختی به مبلغ ۵۰۰۰/۰۰۰ ریال برای شرکت های مشاور و مراکز آموزشی و ۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال برای شرکت های پیمانکار و تولید کنندگان

• **اعضای حقیقی:** ۱ قطعه عکس - تصویر شناسنامه و کار ملی - تصویر آخرین مدرک تحصیلی - ۶۰۰/۰۰۰ ریال حق عضویت

• **اعضای کاردان:** ۱ قطعه عکس - تصویر شناسنامه و کار ملی - تصویر آخرین مدرک تحصیلی کاردانی - ۶۰۰/۰۰۰ ریال حق عضویت

• **اعضای دانشجویی (مقطع پایین تر از کارشناسی):** تصویر شناسنامه و کارت دانشجویی، معرفی نامه از دانشگاه، ۱ قطعه عکس، ۲۰۰/۰۰۰ ریال حق عضویت و صدور کارت

شماره حساب جاری: ۷۳۳۳۷۸۱۸۱۸، شماره شب: IR37012000000007333781818

شماره کارت: ۶۱۰۴۳۳۷۹۴۱۴۱۷۷۵۸ بنام انجمن بتن ایران نزد بانک ملت کدشعبه ۶۵۵۴۰ شعبه سعادت آباد.

جهت کسب اطلاعات بیشتر به سایت www.ici.ir مراجعه نمایید.

این برگه را به نشانی زیر، دبیرخانه انجمن بتن ایران ارسال فرموده یا حضوراً" به همراه مدارک مورد نیاز تحویل نمایید:

تهران - بزرگراه جلال آل احمد (شهرآرا) - خیابان آرش مهر، ابتدای بلوار غربی، پلاک ۱۳، طبقه ۱

تلفن: ۸۸۲۳۰۵۸۵-۸ فاکس: ۸۸۲۷۰۰۵۹ - کدپستی: ۱۴۴۵۸۴۳۴۶۴