انجمن بتن ایران
انجمن صنفی فن آوران بتن

انجمن علمی بتن ایران

مرکز تحقیقات
راه، مسکن و شهرسازی

دوازدهمین کنفرانس ملی بتن
هجدهمین همایش روز بتن

۱۵ و ۱۶ مهرماه سال ۱۳۹۹
بزرگداشت استاد احمد حامی

12th National Conference on Concrete
18th Congress on Concrete Day

صنعت بتن و مدیریت بحران

- نمایشگاه مجازی تخصصی
- سخنرانی های عمومی
- سخنرانی های تخصصی
- معرفی طرح های بتنی برتر کشور
- تقدیر از برگزیدگان مسابقات عملی بتن، ویژه اعضای حقوقی
- تقدیر از برگزیدگان مسابقات ملی بتن و پایان نامه برتر در سطح دانشجویی

طرح های طرح بتنی برترسال ۱۳۹۸

سامانه بتنی انتقال آب از سد ازگله تا تونل سریل ذهاب

تعمیر پل آسیب دیده ماشالک

بهسازی روسازی باند ۲۹ راست فرودگاه مهرآباد

مصلی امام خمینی فردیس

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

دبیرخانه دائمی همایش و کنفرانس:

تهران– بزرگراه جلال آل احمد (شهر آراء)، خیابان آرش مهر، بلوار غربی، پلاک ۱۳، طبقه۱

تلفن: ۸–۸۸۲۳۰۵۸۵ فاکس: ۸۸۲۷۰۰۵۹

www.concreteday.ir www.ici.ir

علیرضا باقری
رئیس هیات مدیره انجمن علمی بتن ایران

اینجانب به نمایندگی از انجمن علمی بتن ایران، فرا رسیدن روزبتن سال ۹۹ را خدمت کلیه فعالان صنعت بتن کشور تبریک میگویم. نقش بی بدیل بتن به عنوان پر مصرف ترین ماده ساخت بشر، در ایجاد ابنیه و زیرساخت های مورد نیاز جوامع بر کسی پوشیده نیست. روز بتن امسال با عنوان " **بتن و مدیریت بحران**" نام گذاری شده است. شایان توجه است که کلمه Concrete که معادل انگلیسی بتن می باشد، درلغت به معنی مستحکم و قابل اطمینان است. همچنین استاد فقید، دکتر قالیبافیان نیزکه عمر پر برکت خود را وقف توسعه فناوری بتن و سازه های بتنی در کشور کردند، در سخنرانی ها و مقالات خود از بتن به عنوان "بلاگردان جوامع بشری" یاد می کردند. لذا نام گذاری امسال به این نکته اشاره دارد که بتن مصالحی توانمند به لحاظ مدیریت بحران است و در صورتی که به نحو مناسب تولید و اجرا گردد، می تواند امنیت را به هنگام وقوع شرایط بحرانی نظیر زلزله و آتش سوزی به ارمغان آورد. بنده امیدوارم روز بتن امسال بتواند مانند سال های قبل کانونی برای تبادل تجارب و همفکری و هماهنگی بین اعضای خانواده بزرگ بتن کشور فراهم نموده و در تداوم روند رو به رشد کیفیت بتن کشور موثر باشد.

پیام دبیر دوازدهمین کنفرانس ملی بتن

مهدی چینی
دبیر دوازدهمین کنفرانس ملی بتن

با عرض سلام و آرزوی سلامتی برای مهندسین، همکاران و اعضای محترم انجمن که بدون حمایت های شما عزیزان، برگزاری چنین همایش و کنفرانسی امکان پذیر نمی باشد.

امسال بدلیل همگیری بیماری کووید ۱۹ در کشور، برای حفظ سلامتی شرکت کنندگان، کمیته راهبردی کنفرانس و همایش تصمیم به برگزاری مجازی دوازدهمین کنفرانس و هجدهمین همایش ملی بتن را گرفت. به همین منظور و با توجه به دشواری های پیشرو، تمامی سخنرانی ها و ارائه مقالات بصورت از پیش ضبط شده و با حفظ پروتکل های بهداشتی تهیه و بر اساس زمانبندی کنفرانس در روز ۱۵ام و ۱۶ام مهر ماه پخش گردید.

امسال تعداد ۷۲ مقاله در ۷ گروه به انجمن ارسال شد. از این تعداد با توجه به نظر هیات علمی کنفرانس ۲۴ مقاله برای ارائه شفاهی در روز ۱۵ام مهرماه از وبسایت انجمن انتخاب شدند و همچنین ۳۲ مقاله برای چاپ در مجموعه مقالات کنفرانس برگزیده شدند.

امید آنکه هرچه زودتر راهکارهای عبور از این بحران در اختیار تمامی اقشار جامعه قرار گیرد و بتوانیم باری دیگر شاهد حضور و ملاقات شما عزیزان در برنامه های انجمن باشیم.

تاثیر ویروس کرونا در زمان‌بندی پروژه‌ها، خوردگی آرماتور و عملکرد سازه‌ها در مقابل زلزله در مناطق خلیج‌فارس و دریای عمان

پرویز قدوسی
استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
عضو دائمی آیین‌نامه بتن ایران (آبا)

شروع خوردگی آرماتور در بتن نه تنها تحت تاثیر کیفیت بتن است، بلکه شرایط سطح میل‌گردها نیز تاثیرگذار است. میل‌گردها پس از تولید در کارخانه، حاوی اکسید از نوع پوسته نورد در سطح میل‌گردها است. پس از انتقال میل‌گردها به کارگاه، احتمال خوردگی یکنواخت یا خوردگی حفره‌ای است که تابع شرایط محیطی کارگاه است. تمام انواع زنگ‌های ذکر شده بر شروع خوردگی آرماتور در بتن تاثیر گذارند. در سواحل خلیج‌فارس احتمال خوردگی از نوع حفره‌ای در هنگام انبارش میل‌گردها وجود دارد. در هیچ شرایطی نباید از میل‌گردهای دچار خوردگی حفره‌ای در ساخت سازه‌ها استفاده شود.

با ابزارهای مختلف می‌توان انواع زنگ‌ها مانند پوسته نورد و خوردگی یکنواخت (غیر از حفره‌ای) را از سطح میل‌گردها پاک کرد. اما بازدهی هر یک از ابزارها به زبری که در سطح میل‌گردها ایجاد می‌کند بستگی دارد. هر چه زبری سطح میل‌گردها کمتر باشد، احتمال شروع خوردگی میل‌گردها در بتن کاهش می‌یابد.

در تاثیر آرماتور با خوردگی در سازه‌ها در عملکرد نا مطلوب در مقابل زلزله شکی نیست. ایجاد مفصل های پلاستیک موضعی در سطح میل‌گردها با خوردگی حفره‌ای موجب ضعف سازه‌ها می‌شود.

رخدادهای احتمالی مانند ویروس کرونا در زمان بندی پروژه‌ها تاثیر می‌گذارد. علم مدیریت پیش‌بینی این رویدادهای احتمالی را در زمان‌بندی در نظر گرفته است. با در نظر گرفتن ماهیت ویروس کرونا از نوع ریسک ناشناخته - ناشناخته می‌توان ذخیره مدیریت در زمان‌بندی و هزینه پروژه‌ها اعمال کرد.

اما ارتباط شرایط سطح میل‌گردها از نظر زنگ، عملکرد سازه‌ها با خوردگی آرماتور در زلزله و ذخیره مدیریت در این است که به خصوص در سواحل خلیج‌فارس وقفه یا توقف عملیات ساخت با استفاده یا بدون استفاده از ذخیره مدیریت، نه تنها میل‌گردها را در معرض یون‌های کلرید قرار می‌دهد، بلکه اجزای دیگر مانند قالب‌ها و وسایل کوچک انتقال در کارگاه را آلوده به کلرید می‌کند.

بنابراین دانش مدیریت پروژه در مناطق خلیج‌فارس و در زمان رخدادهای احتمالی مانند ویروس کرونا نباید محدود فقط به ابزارهای مدیریت باشد. علم تکنولوژی بتن، آگاهی از مراحل ساخت، آگاهی از اثر وقفه در ساخت در عمر مفید سازه و علم خوردگی آرماتور از جمله علومی است که آگاهی از آن‌ها برای مدیران پروژه ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

به طور کلی مدیریت پروژه‌های سازه‌های بتن‌آرمه در خلیج‌فارس بر مبنای تفکر سیستم است. در تفکر سیستم همه اجزا در تعامل با هم هستند و هر یک از اجزا بر کل سیستم اثر گذار است. علم مدیریت بر علم خوردگی آرماتور، علم تکنولوژی بتن بر علم روش ساخت، علم برنامه ریزی پروژه بر علم عمر مفید سازه همه و همه اجزا با یک‌دیگر در ارتباط هستند.

بحران در پروژه های مترو و نحوه مدیریت آن با نگرش بر لزوم آب‌بندی سازه های مترو

داود پارساپور
معاونت فنی و مهندسی پروژه خط ۷ و ۱۰ مترو تهران

استفاده از سامانه قطار شهری به عنوان یکی از مهمترین زیرساخت‌های صنایع حمل و نقل از اهمیت بالایی برخوردار است و کشورهای مختلف بسته به استراتژی، دکترین و نگرش هر کشور اهداف گوناگونی را از ساخت مترو دنبال می‌کنند.

سازه‌های زیرزمینی و در راس آنها مترو زیرزمینی شاید در نگاه اول با هدف پدافند غیرعامل هدف گذاری نمی‌شوند ولی ناخواسته این مفهوم را یدک می‌کشند و از المان‌های اساسی شهری در موضوع پدافند غیرعامل در شرایط بحرانی و اضطراری می‌باشند.

با بروز بحران، توانمندی‌ها و سرویس‌دهی به دلیل آسیب‌دیدگی زیرساخت‌ها به شدت کاهش می‌یابد که با روانه کردن کمک به مناطق بحران‌زده، سعی در جبران مشکلات می‌شود.

مدیریت بحران چهار رکن اساسی دارد که شامل موارد زیر می باشد:

- کاهش خسارات
- آمادگی
- واکنش
- باز سازی و عادی سازی

مترو بستر مناسبی برای پاسخ به رکن‌های بالاست به ویژه سه رکن ۱ تا ۳ .

شرکت متروی تهران به عنوان یک سازمان هادی این موضوع را با جدیت و در حد منابع مالی متصوره در دستور کار قرارداده است. سازه های مترویی با توجه به اینکه جزء سازه‌های مدفون می باشند و همچنین از بالاترین تجهیزات ایمنی برخوردار هستند، نقاط امنی در شرایط بحرانی محسوب می‌شوند و حتی در زمان وقوع زلزله جز امن‌ترین سازه‌ها محسوب می‌گردند. لذا در شرایط بحرانی از مترو بعنوان یک سیستم حمل و نقل بسیار ایمن به منظور امداد و خدمات‌رسانی می‌توان استفاده نمود و همچنین طراحی ها می بایست به

گونه‌ای انجام شود که ایستگاه ها و خروجی‌های اضطراری در نزدیکی مراکز امدادرسانی و درمانی جانمایی شوند تا در شرایط بحرانی بتوان حداکثر استفاده را از آن سرویس حمل و نقل داشته باشیم.

حال که این سازه های زیرزمینی تا این حد می توانند راهگشا باشند، باید تدابیری اندیشید که خود این سازه‌ها در بهترین حالت ممکن ساخته شوند تا در شرایط اضطراری بتوان از آنها برای تخلیه‌ی سریع و امدادرسانی بهره گرفت.

آب بندی سازه‌های زیرزمینی (مترو) به لحاظ تماس با فاضلاب های شهری و سفره آب زیرزمینی از اهمیت بالایی برخوردار است. تجربه نشان داده که بهترین و مهمترین روش برای آب‌بندی ایستگاه‌های مترو، استفاده از بتن با تراکم بالا است که صد البته مهم‌ترین رکن برای تولید چنین بتنی، استفاده از مخلوط شن و ماسه‌ایی است که حداکثر تراکم را در بتن ایجاد نماید.

متاسفانه در اغلب پروژه‌ها، بالاخص پروژه‌های خارج از پایتخت، از ماسه با کیفیت پایین و زبر، یعنی ماسه‌ی با مدول نرمی بالا برای ساخت بتن استفاده می‌شود. این ماسه‌ها عموما فاقد فیلر و میان دانه‌ی خوب می‌باشند. لذا بتن تراکم لازم را نخواهد داشت و عملاً یک سازه آب بند در مقابل نفوذ طولانی مدت آب ایجاد نخواهد شد.

همانطور که ذکر شد، در بسیاری از پروژه ها، از ماسه‌های با مدول نرمی بالا استفاده می شود. این ماسه ها عملاً ریز دانه‌های مکفی ندارند و لذا برای نیل به اهداف آب‌بندی بتن، این نقیصه یعنی کمبود ریزدانه، با استفاده از میکروسیلیس و سیمان سرباره جبران می‌گردد. هرچند که استفاده از میکروسیلیس و سیمان سرباره مفید است لیکن باید توجه داشت که میزان ریزی سیلیس و سرباره به گونه‌ای است که ذرات آنها نمی‌توانند به لحاظ ابعادی جایگزین ریزدانه های سیمان شوند.

میزان ریزی سرباره و میکروسیلیس بترتیب ۶۰۰۰-۵۰۰۰ و ۳۰۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰ می‌باشد، در حالیکه ابعاد فیلر و ریزدانه‌های ماسه، بسیار بزرگتر از مقادیر ریزی سرباره و بالاخص میکروسیلیس است. بنابراین اگرچه کاربرد میکروسیلیس و سرباره بهمراه سیمان در بتن مفید است، لیکن باید توجه داشت که خلل و فرجی که در اثر فقدان وجود فیلر و ریزدانه در بتن ایجاد می‌شود، بهیچ‌وجه نمی‌تواند بطور موثر توسط ذراتی با ریزی سرباره و بالاخص میکروسیلیس پر شود. بنابراین نقش ریزدانه‌های ماسه در کاهش خلل و فرج بتن و افزایش تراکم بتن و در نهایت ایجاد آب‌بندی در بتن، کاملا منحصر بفرد می‌باشد.

بنابراین اگر از ماسه‌ی خوب و بطور کلی مخلوط سنگدانه‌ی دارای حداکثر تراکم استفاده نکنیم، قطعا نمی‌توانیم وظیفه، نقش و جایگاه آنرا به سیمان سرباره و میکروسیلیس واگذار نمائیم. لذا اگر ماسه‌ی مصرفی با کیفیت نباشد، به سختی می توان به تراکم مطلوب در بتن رسید. بر این اساس، بهره‌گرفتن از ماسه‌ی دارای مدول نرمی پائین با میان دانه‌های خوب و ریزدانه و فیلر مکفی، اولین و مهم‌ترین معیار در تولید بتن آب بند است.

داشتن مخلوط سنگدانه با تراکم بالا، نه تنها متاثر از مدول نرمی ماسه است، بلکه متاثر از دانه‌بندی (پیوستگی یا عدم پیوستگی) و شکل سنگدانه ها نیز می باشد. در صورت استفاده از سنگدانه‌های تیزگوشه، بتن نیاز به کارایی بالایی جهت تراکم دارد، در غیر این صورت، تراکم مطلوب در بتن حاصل نخواهد شد.

استفاده از میکروسیلیس و سرباره در صورتی می‌تواند کاملا مثمر ثمر باشد که بتن متراکم باشد و سنگدانه ها دانه‌بندی مناسب و پیوسته‌ای داشته باشند. بهمین دلیل باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کنیم که پروژه‌ها به سمت تولید شن و ماسه‌ی با کیفیت سمت سوق یابند.

در کشور ما، کاربرد سرباره برای مقاصد آب‌بندی کم است. بعلاوه تولید سرباره‌های با کیفیت و دارای ریزی یکنواخت نیز با محدودیت‌هایی مواجه است. در بسیاری از کشورها مانند هلند، برای مقاصد آب‌بندی در طیف بسیار وسیعی از سرباره استفاده می‌شود، اما در بسیاری از کشورها نیز کاربرد سرباره عمدتا برای کنترل واکنش‌زایی در بتن می‌باشد. لذا برای اهداف آب‌بندی، اقبال عمومی روبه استفاده از میکروسیلیس در بتن است.

استفاده از سرباره و بالاخص میکروسیلیس، سبب افزایش چسبندگی مخلوط بتن می‌شود. بنابراین سوال اینجاست که آیا یک مخلوط بتنی که با هدف نیل به آب‌بندی، دارای میکروسیلیس است، قابلیت پمپاژ دارد یا خیر؟

استفاده از سنگدانه‌های مناسب نه تنها سبب افزایش تراکم در بتن و تامین هدف آب‌بندی می‌شود، بلکه سبب می‌شود مخلوط بتن در مقایسه با بتن‌های دارای سنگدانه‌های درشت، زبر و تیزگوشه، با سهولت بیشتری پمپاژ گردد. اگر بتن

متراکم باشد، پمپ‌پذیری آن ساده‌تر و امکان انتقال آن در مسیرهای طویل، بهتر و مطمئن‌تر خواهد بود.

افزودن میکروسیلیس به بتنی که فاقد سنگدانه‌های مناسب است، شاید تا حدودی به آب‌بندی کمک کند، اما بدلیل افزایش چسبندگی مخلوط، پمپاژ آن را نیز مشکل‌تر می‌نماید.

بنابراین همانطور که ذکر شد، اگر برای نیل به اهداف آب‌بندی نتوانیم بتن متراکم تهیه نمائیم و روی به استفاده از میکروسیلیس بیاوریم، به فراخور ممکن است بدلیل چسبندگی بالای مخلوط، مشکلاتی در امر پمپاژ داشته باشیم. ممکن است در هنگام تولید طرح اختلاط بتن حاوی میکروسیلیس، بتن به لحاظ اسلامپ برای پمپاژ مناسب تشخیص داده شود، لیکن باید توجه داشت که روانی بتن در آزمایشگاه، در داخل یک خلاطه ارزیابی می‌شود که محیط بزرگی دارد، در حالی که در عمل قطر لوله‌های پمپاژ بسیار کم و محیط ترشدگی لوله‌ها نیز ناچیز است که این امر سبب افزایش اصطکاک بتن حاوی میکروسیلیس با چسبندگی خاص آن در طول مسیر پمپاژ در داخل لوله‌ها می‌شود.

در کشور ما، برای آب‌بندی ایستگاه‌های مترو از المان‌های عایق پوششی PVC به همراه بتن سازه‌ایی استفاده می‌شود. بدین معنی که پس از اجرای شاتکریت، عایق PVC بر روی سطح شاتکریت اجراء می‌شود و پس از پوشاندن سطح شاتکریت توسط PVC ممبرین، آرماتوربندی و بتن سازه‌ایی اجراء می‌شود. بدین‌ترتیب نقش آب‌بندی به PVC احاله می‌شود و بتن سازه‌ایی نقشی در آب‌بندی ندارد. این نوع آب‌بندی را اصطلاحا عامل (Passive) می‌نامیم، زیرا بتن نقش ثانوی در آب‌بندی دارد و عامل اصلی آب‌بندی، لایه‌ی PVC ممبرین است.

اما سوال اینجاست که اگر لایه‌ی PVC در حین نصب و اجراء ، دچار پارگی یا سوراخ باشد یا اگر شیت‌های آنها بخوبی توسط حرارت به یکدیگر جوش داده نشوند، چه اتفاقی خواهد افتاد؟ پاسخ این است که در این شرایط، هرگونه سوراخ‌شدگی یا پاره‌شدگی یا درز باز در بین شیت‌های ممبرین PVC ، یک مسیر ترجیحی برای عبور آب از لایه‌ی PVC ایجاد می‌شود. لذا آبی که از لایه‌ی شاتکریت عبور می‌کند، از لایه‌ی PVC نیز عبور نموده و با بتن سازه‌ایی تماس خواهد یافت. نظر به اینکه بتن سازه‌ایی دارای سیمان تیپ ۲ است، در صورتیکه متراکم نباشد، آب براحتی در جسم آن نفوذ خواهد نمود و در نتیجه به مرور نشتاب وارد ایستگاه‌های مترو خواهد شد که مشکلات عدیده‌ای ایجاد خواهد نمود.

در عمل و بطور واقعی، با توجه به مشکلات حین اجراء احتمال وجود پارگی، سوراخ‌شدگی و یا درز باز در بین شیت‌های PVC زیاد است و بهمین دلیل، علیرغم استفاده از PVC جهت آب‌بندی بسیاری از سازه‌ها، آب همچنان از سازه‌های بتنی عبور نموده و وارد ایستگاه‌های مترو می‌شود. این مشکل محدود به ایستگاه‌های مترو نیست و در بسیاری از سازه‌ها نظیر گودبرداری‌های شهری وجود دارد.

در بسیاری از موارد، عملا بدلیل وجود آب در مقاطعی که PVC ممبرین در آنها نصب می‌شود، حضور آب در حین جوش حرارتی شیت‌های پی وی سی مجاور هم، سبب کاهش دمای جوش و در نتیجه شکننده شدن و ضعیف‌شدن اتصال دو شیت به یکدیگر می‌شود و در نتیجه این محل‌ها تبدیل به محل‌های ترجیحی نشت آب خواهند شد.

یکی دیگر از مشکلات ناشی از کاربرد PVC ممبرین جهت آب‌بندی فضاهای زیرزمینی بالاخص ایستگاه‌های مترو این است که با توجه به ضخامت مورد نیاز برای ورق‌های PVC مورد استفاده جهت آب‌بندی (معمولا ۲ میلیمتر)، وزن لایه‌های PVC زیاد است و در نتیجه وقتی که این لایه‌ها بر روی لایه‌ی شاتکریت نصب می‌شوند، این ورق‌ها تحت تاثیر وزن خود، شکم می‌دهند. معمولا برای مهار وزن PVC و شکم‌دادگی آن، شیت‌های PVC را به لایه‌های شاتکریت پرچ یا پیچ می‌کنند. این امر دو مشکل دیگر ایجاد می‌کند: اولا در نقاط پرچ‌شده یا پیچ‌شده، لایه‌ی PVC سوراخ می‌شود و لذا باید در این نقاط مجددا وصله‌های PVC بر روی لایه‌ی PVC جوش حرارتی داده شود، ثانیا بدلیل بالابودن سطح شکم‌دادگی پی وی سی، عملا امکان مهار کامل وزن لایه وجود ندارد و در نتیجه هنگام آرماتوربندی سازه‌ی نهایی، علیرغم رعایت کاور پشت میلگردها، بخش‌های زیادی از PVC تحت تاثیر وزن خود با میلگردها تماس پیدا می‌کند و در نهایت چون تراکم میلگردها بالا است، فشار بتن در حدی نیست که لایه‌ی PVC را به سمت لایه‌ی شاتکریت فشرده سازد. نتیجتا بین لایه‌ی PVC و لایه‌ی شاتکریت زیرین فضای باز زیادی بوجود می‌آید که این فضا محل تجمعی آب‌هایی باشد که از زمین به سمت لایه‌ی شاتکریت و فضای بین شاتکریت و PVC نفوذ می‌کنند. در این شرایط وجود هر کدام از ضعف‌هایی که بدان اشاره شد، نظیر

پاره‌شدگی و یا سوراخ‌شدگی یا درز باز در بین شیت‌های پی‌وی‌سی، سبب ایجاد مسیر ترجیحی نفوذ آب در پی‌وی‌سی و در نتیجه نفوذ آب در جسم بتنی سازه‌ی دائمی می‌گردد.

عوامل مختلفی سبب ایجاد سوراخ در لایه‌های PVC می‌شوند، به عنوان مثال بیرون‌زدگی میلگردهایی که در زیر سطح PVC قرار دارند یا پانچ‌هایی که جهت مهار وزن PVC صورت می‌گیرند، براحتی سبب ایجاد سوراخ در پی‌وی‌سی ممبرین می‌شوند.

امروزه در بسیاری از کشورها، بجای استفاده از سیستم آب‌بندی پسیو، یعنی استفاده از PVC ممبرین جهت آب‌بندی سازه‌های زیرزمینی، از سیستم اکتیو استفاده می‌گردد. در سیستم آب‌بندی اکتیو، از خود بتن بعنوان عامل فعال آب‌بند استفاده می‌شود. بدین معنی که با افزایش تراکم بتن از طریق مصرف سنگدانه‌های با کیفیت، نفوذپذیری بتن محدود می‌گردد. لذا در سیستم آب‌بندی فعال، از سیستم عایق پوششی مانند PVC استفاده نمی‌شود، بلکه در صورت نیاز، یعنی در صورتی که علاوه بر آب‌بند نمودن جسم بتن از طریق افزایش تراکم مخلوط بتن، نیاز به سیستم ممبرین آب‌بند باشد، از عایق‌های پاششی نظیر EVA یا اتیلن وینیل استات استفاده می‌گردد.

در سیستم آب‌بندی فعال که شامل EVA باشد، بتن نیز بصورت پاششی و بصورت الیافی استفاده می‌گردد. برای اینکار میلگردها تا حد امکان حذف می‌گردند و ضخامت بتن نیز تا حد امکان کاهش می‌یابد تا بلکه امکان استفاده از بتن پاششی وجود داشته باشد. پس از اجرای یک لایه بتن پاششی، عایق پاششی EVA بر روی سطح بتن اعمال می‌گردد و سپس لایه‌ی نهایی بتن الیافی بر روی لایه‌ی EVA پاشیده می‌شود و نهایتا یک سازه‌ی کاملا آب‌بند بدست می‌آید.

در هر صورت در سیستم آب‌بندی فعال، بتن نقش اصلی در تامین آب‌بندی را ایفاء می‌کند و همانطور که ذکر گردید، برای تولید یک بتن آب‌بند، افزایش تراکم بتن بسیار حائز اهمیت است که این نیز به نوبه‌ی خود متاثر از کیفیت سنگدانه‌های مصرفی در بتن است.

با توجه به مطالب ذکرشده، لازم است در کشور ما نیز رویکرد جدی نسبت به آب‌بند نمودن جسم بتن (افزایش تراکم بتن) و حذف عایق‌های پوششی وجود داشته باشد. بدیهی است که لازمه‌ی تولید بتن دارای خاصیت آب‌بندی فعال، استفاده از سنگدانه‌های با کیفیت است که در بخش‌های ابتدایی بدان اشاره گردید.

دمای بتن عامل مغفول در صنعت بتن آماده

بابک احمدی
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

در مراجع مختلف به تاثیر دما بر مشخصات بتن تازه و سخت شده به طور گسترده ای پرداخته شده است. با توجه به این مراجع، برای بتن ریزی در هوای سرد و گرم، نیاز به تمهیدات ویژه ای وجود دارد. برخی از این تمهیدات بر عهده تولید کننده بتن (کارخانه بتن آماده) و برخی بر عهده مصرف کننده بتن (پیمانکار) است. مسلماً پیاده سازی این تمهیدات نیاز به صرف هزینه است. در نتیجه هزینه‌های بتن ریزی در دماهای محیطی سرد یا گرم بیشتر از شرایط معتدل است. متاسفانه در بسیاری موارد، اهمیت شرایط دمایی بر کیفیت بتن مغفول می‌ماند و خریدار بتن هزینه‌ای برای انجام تمهیدات لازم در فصول گرم و سرد پرداخت نمی‌کند. عدم آگاهی خریداران از این موضوعات ضربات جبران ناپذیری بر عملکرد سازه‌ها در برابر زلزله و دوام آن خواهد گذاشت.

در صنعت بتن آماده کشور، در بسیاری از موارد، به اشتباه تنها عیار سیمان به عنوان معیار کیفیت بتن شناخته می شود و مبنای قیمت گذاری آن می‌باشد. به طور معمول بتن‌های با عیار ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب به ترتیب برای رده های مقاومتی C20، C25 و C30 به فروش می‌رسد و از تاثیر دمای بتن تازه بر نتایج مقاومت فشاری غفلت می شود. در این سخنرانی با استناد به نتایج تحقیقات آزمایشگاهی و بتن تولیدی، نشان داده شد که برای بتن‌های بدون افزودنی و با روانی برابر با محدوده اسلامپ ۱۰۰ تا ۱۴۰ میلی‌متر (حداقل روانی مناسب برای پمپ کردن بتن) در هوای گرم، نتایج مقاومت فشاری به‌طور قابل توجهی کمتر از نتایج به دست آماده در هوای سرد است (بیش از ۵ مگاپاسکال). با توجه به این نتایج، می‌توان انتظار داشت که با روال حال حاضر در صنعت بتن آماده کشور برای فروش بتن(فروش بر اساس عیارسیمان)، بخش عمده‌ای از بتن ریزی‌های انجام شده به ویژه در ماه‌های

گرم به لحاظ ضوابط پذیرش مقاومتی مردود شود.

باید توجه کرد که مستهلک بودن پمپ‌های بتن در کشور نیاز به تولید بتن با روانی بالا را افزایش می دهد. در صورت عدم استفاده از مواد روان‌کننده یا فوق روان‌کننده و بدون کاهش دمای بتن با یخ، افزودن آب اضافی به بتن و به تبع آن کاهش مقاومت بتن بسیار محتمل است. این موضوع در شرایط محیطی گرم به طور قابل ملاحظه‌ای تشدید می‌شود. به عبارت دیگر، بدون استفاده از این افزودنی‌ها و استفاده از یخ، نمی‌توان انتظار داشت که بتن‌های پمپی به ویژه در ماه‌های گرم سال، ضوابط پذیرش مقاومت بتن را برآورده کنند.

برای دستیابی به بتن با کیفیت مطلوب در سازه، نیاز است که کیفیت بتن ساخته شده و اجرای آن قابل قبول باشد. مسئولیت کیفیت بتن ساخته شده با تولیدکننده بتن آماده و مسئولیت کیفیت اجرای آن با خریدار بتن است. از آنجا که مقاومت فشاری بتن نمونه‌گیری شده به صورت استاندارد، با افزایش دما، کاهش می‌یابد، هزینه مرحله تولید بتن در فصول گرم بیشتر از فصول سرد است. در نتیجه لازم است به منظور به کار بردن تمهیدات لازم، قیمت بتن آماده در فصول گرم بیشتر باشد. هزینه اجرای تمهیدات لازم در فصول گرم توسط کارخانه بتن آماده حداکثر ۲۰ درصد بیشتر از هزینه بتن‌های معمول است که در مقایسه با هزینه های ساخت بنا بسیار ناچیز است. بالعکس، در فصول سرد، برای جلوگیری از یخ زدن بتن و کند شدن روند هیدراسیون سیمان در بتن، عمدتاً نیاز به تمهیداتی در مرحله اجرا می‌باشد که بیشتر هزینه‌های این مرحله را افزایش می‌دهد.

اقدام نهادهای حاکمیتی و سازمان‌های نظام مهندسی برای اصلاح رویه‌های معیوب فعلی و ارتقای سطح آگاهی دست اندرکاران صنعت ساختمان ضروری است. با شرایط موجود نمی‌توان انتظار داشت که سازه‌های ساخته شده در کشور در بحران هایی مانند زلزله عملکرد مطلوبی داشته باشد. همچنین به نظر می‌رسد که ضروری است در فهرست بهای واحد پایه، ردیف‌های اضافه پرداخت برای بتن ریزی در شرایط هوای گرم و سرد پیش‌بینی کرد.

علاج اسکان پس از زلزله سازه های بتنی پیش ساخته صنعتی

محمد شکرچی زاده
رییس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

امسال در حالی روز بتن را برگزار می‌کنیم که متاسفانه شرایط بسیار سخت حاکم بر کشور ناشی از بیماری کرونا دیدار استادان، دوستان و زحمتکشان عرصه صنعت سیمان و بتن را بصورت حضوری برای اینجانب ناممکن ساخته است. شعار امسال روز بتن، **صنعت بتن و مدیریت بحران** نامگذاری شده است. پرواضح است تاکید بر کیفیت بتن که منجر به مقاومت و تاب آوری سازه های بتنی در برابر زلزله و سایر بلایای طبیعی می شود، با مدیریت بحران در ارتباط است.

در طی سال ها تجربه زلزله های ناگوار در کشور، اسکان پس از زلزله، همواره دغدغه و چالش بزرگی برای مدیریت حوادث و بحران ها محسوب شده است که تا کنون موفقیت کسب شده در حد مطلوب نبوده است. یکی از پتانسیل هایی که بنظر می رسد در این خصوص مغفول مانده است، سازه های بتنی پیش ساخته صنعتی با سرعت زیاد است که به دلیل یکپارچگی دیوارها با ستون ها و اعضای باربر اصلی و مستحکم بودن دیوارها و سقف ها قابلیت اسکان دائم و پذیرش آن به لحاظ فرهنگ کاربری ساختمان ها در اقصی نقاط کشور را دارد. در واقع بطور کلی در طی سال های گذشته که در مورد بتن و سازه های بتنی در کشور تحقیق شده است، موضوع سازه های بتنی صنعتی پیش ساخته چندان مورد توجه واقع نگردیده که البته دلایل مختلفی از جمله مسائل اقتصادی، فنی و فرهنگی داشته است. به این ترتیب بنظر می رسد این نوع سازه ها در شرایط بحرانی بتوانند نقش مهمی در بازسازی خرابی های ناشی از زلزله و اسکان دائم مردم خسارت دیده از بحران های طبیعی و غیره داشته باشند. بنابراین تحقیق و پژوهش در این زمینه و تهیه طرح های کاربردی که ویژگیهای مناسب برای تهیه انبوه را داشته باشد را می توان توصیه کرد.

در پایان برای همه عزیزان سلامتی و موفقیت آرزو دارم.

پیام انجمن بتن به مناسبت دوازدهمین کنفرانس ملی بتن و هجدهمین همایش روز بتن

محسن تدین
رییس هیات مدیره انجمن بتن ایران

مراسم سال جاری در حالی برگزار می شود که کشور ما و البته همه کشورهای جهان در موقعیت خاصی قرار دارند. بهرحال کشور ما علاوه بر درگیری با بیماری کرونا با عواقب ناشی از تحریم های یک جانبه اما گسترده دست به گریبان است.

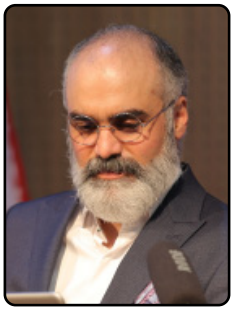
سعی داشتیم تا درصورت امکان این کنفرانس و همایش بصورت حضوری باشد اما شرایط خاص موجود این اجازه را نداد. با این حال قرار شد با تدابیر خاص، نیمی از همایش در یک بعداز ظهر برگزار گردد. برگزاری مسابقات حقوقی و دانشجویی نیز تحت شرایط ویژه ای بصورت حضوری و نیمه حضوری بود و امیدواریم تجربیات کسب شده امسال در سالهای آینده نیز بکار آید، هر چند این بیماری ریشه کن شده باشد. عدم وجود نمایشگاه و عدم حضور موثر اعضای انجمن در سال جاری، مسلماً از زیانهای امسال است که قابل جبران نمی باشد اما امیدواریم تا همه اعضای انجمن و دست اندرکاران صنعت بتن، با سلامتی کامل فعالیت های خود را ادامه دهند و بتوانیم در سالهای آینده پذیرای آنها باشیم.

بهرحال دوستان زیادی همچنان از کمک به انجمن دراین شرایط نیز دریغ نکردند که قدردانی و تشکر ما را به دنبال دارد و نشان می دهد که همراهان روزهای سخت نیز هستند و دوستان واقعی به شمار می آیند.

کنفرانس امسال با کاهش مقالات و هم چنین سخت گیری داوران روبرو بود و تعداد مقالاتی که برای ارائه شفاهی پذیرفته شد کمتر از هر سال است.

موضوع اصلی این کنفرانس و همایش، یعنی" **صنعت بتن و مدیریت بحران**" بی ارتباط به شیوع بیماری کرونا نیست هر چند همواره بحران های کشور به جنگ، زلزله، سیل و خشکسالی محدود بوده است که تجربه جدیدی است. بنظر می رسد این تجربه، نتایج خوبی را نیز داشته باشد. برای مثال، استفاده بیشتر از فضای مجازی برگزاری سخنرانی ها و همایش ها و هم چنین ارتباط با اعضا از این نتایج مثبت خواهد بود.

ذکر اشکالات و کاستی ها در پایان مراسم سال جاری در پیشبرد اهداف انجمن، نتیجه علاقه همه اعضا و دست اندرکاران به حساب می آید و موجب امتنان خواهد بود.



پیام دبیر هجدهمین همایش روز بتن

موسی کلهری
دبیر هجدهمین همایش روز بتن

سال ۱۳۹۹ از روزهای آغازین شرایط خاصی را پیدا نمود. شیوع ویروس خطرناک کرونا سبب شد تا بسیاری از مناسبات اقتصادی جهان دچار رکود و تغییر شوند. در سال جاری قرار بر برگزاری دومین کنفرانس ملی دوام بتن در خردادماه بود که متاسفانه امکان آن میسر نشد. از آن زمان امید داشتیم که در روز بتن این مسئله را جبران کنیم و این روز را پربارتر برگزار کنیم. اما شرایط ویژه حاکم بر دنیا این امکان را از ما گرفت. باری تصمیم بر آن شد تا در حد مقدورات، مراسم کنفرانس ملی و همایش روز بتن را با محور " **صنعت بتن و مدیریت بحران**" در شرایط بحرانی کشور، برگزار شود. طی جلسات متعدد کمیته راهبردی، مقرر گردید تا به منظور کیفیت هر چه بهتر سخنرانیها، ارائه مقالات و کارگاههای آموزشی به طور کامل فیلمبرداری و ضبط شود و در روز مراسم به صورت منظم و طبق برنامه زمان بندی پخش گردد. اگر چه امسال برگزاری نمایشگاه و دیدار حضوری اعضاء مقدور نبود اما انجمن بتن تمام تلاش خود را جهت حفظ برنامه همیشگی به کار گرفت و مراسم ارائه طرحهای برتر بتنی کشور و تقدیر از دست اندرکاران آنها را با رعایت پروتکل های بهداشتی به صورت زنده برگزار نمود. امید است در سال آینده از تجارب بدست آمده از برگزاری مراسم امسال کمال استفاده را نموده و بتوانیم از تمام پتانسیل های موجود، برای بهره مندی همه اعضاء محترم در اقصی نقاط کشور، بکار گیریم.

تدوین آئین نامه جدید بتن ایران بخش مصالح و اجرا

محسن تدین
رییس هیات مدیره انجمن بتن ایران

تاریخچه و زمان بندی کارها

- احساس نیاز به بازنگری آبا در سال ۹۲ پس از آخرین بازنگری در سال ۷۹
- مراجعه سازمان برنامه و بودجه به انجمن بتن ایران بازنگری در سال ۹۲
- عدم امکان بازنگری توسط انجمن به دلایل قانونی و مالی
- مذاکره سازمان برنامه و بودجه با مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ۱۳۹۳
- انعقاد قرارداد با مرکز در نیمه دوم سال ۹۳
- انتخاب مهندس رئیس قاسمی به عنوان دبیر بازنگری توسط مرکز در سال ۹۳
- تشکیل کمیته فنی اجرایی بازنگری آبا پس از تشکیل کمیته دائمی بازنگری
- انتخاب دکتر زاهدی بعنوان رئیس تدوین (بازنگری)
- انتخاب دکتر زاهدی به عنوان مسئول بازنگری بخش طراحی
- انتخاب دکترمحسن تدین به عنوان مسئول بازنگری بخش مصالح و اجرا
- انتخاب کمیته هماهنگی بخش مصالح و اجرا شامل دکتر شکرچی زاده، دکتر فامیلی، دکتر رمضانیانپور، دکترمحسن تدین و مهندس رئیس قاسمی
- انتخاب مسئولین زیر کمیته های بخش مصالح و اجرا که به شرح زیر است:

زیر کمیته مصالح - دکتر فامیلی

- زیر کمیته کیفیت بتن و دوام - دکتر رمضانیانپور
- زیر کمیته اجرا - دکتر باقری
- زیر کمیته قالب بندی و درزها - دکتر قدوسی
- زیر کمیته بتن های ویژه - دکتر شکرچی زاده
- زیر کمیته کنترل و پذیرش - دکترمحسن تدین
- تشکیل همایش و نظرخواهی در بهمن ۹۳
- آنتخاب اعضاء زیرکمیته ها در سال ۹۴

اعضای گروه تهیه‌کننده (به ترتیب حروف الفبا):

- تحویل متون پیش نویس زیر کمیته ها در اواخر سال ۹۵
- تشکیل کمیته هماهنگی و بررسی پیش نویس زیر کمیته ها در اوائل سال ۹۶
- ارائه پیشنهاد اصلاح ها و رفت و برگشت متون تا ابتدای ۹۷
- تشکیل زیر کمیته تکمیلی کیفیت بتن و طرح مخلوط با مسئولیت دکترمحسن تدین
- تحویل مطالب تکمیل شده زیر کمیته ها به دبیر تدوین آبا و کمیته هماهنگی تا اواخر ۹۷
- بررسی کلیه متون بصورت اجمالی توسط دکتر زاهدی در اواخر ۹۷
- ارجاع متون به برخی از افراد جهت بررسی و نقد توسط دکتر زاهدی و دکتر شکرچی زاده در اواخر ۹۷
- بررسی مجدد کامل نوشته ها توسط دکتر زاهدی، دکترمحسن تدین و مهندس رئیس قاسمی در طول ۹۸
- تغییر برخی فصول و جابجایی مطالب و انجام برخی اصلاحات در طول سال ۹۸
- تنظیم مجدد تفسیر با توجه به تغییرات متن اصلی در اواخر سال ۹۸
- اضافه کردن واژه نامه و فصل کلیات در اواخر سال ۹۸ توسط دکترمحسن تدین و مهندس رئیس قاسمی زیر نظر دکتر زاهدی
- اضافه کردن فصل الزامات اجرایی آرماتوربندی در اواخر سال ۹۸ و ابتدای سال ۹۹
- ارسال متن تنظیمی پیش نویس آبا به سازمان برنامه و بودجه در آخر سال ۹۸
- اصلاحات مربوط به ویراستاری و نکات قید شده توسط سازمان برنامه و بودجه در اوایل ۹۹
- رفع برخی اشکالات و افزودن بعضی مطالب تا آخر شهریور ۹۹

شیوه کار و نکات فنی در بازنگری

- پس از تشکیل همایش و نظرخواهی از صاحب نظران، قرار شد طراحی شبیه ACI باشد.
- در باره مصالح و اجرا نیز قرار شد تا آنجا که به طراحی ارتباط دارد از ACI بهره گیری شود.
- در سایر موارد اجرایی از سایر آئین نامه و دستورالعمل های دیگر استفاده شد.
- از دستورالعمل ها و راهنماهای ACI و همچنین EN و ضوابط ژاپن و کانادا استفاده شد.
- در بحث دوام از مطالب fib و یافته های داخلی بهره‌گیری شد.
- قرار شد از استانداردهای ملی در درجه اول و سپس از

ASTM و EN استفاده گردد.

- قرار شد مطالب مندرج در استانداردها مجدداً در آبا ذکر نشود.
- تغییرات در استانداردها معمولاً ایجاد مشکل می کند و ارجاع به آنها بهتر است.
- قرار شد زیرکمیته ها، منابع و مراجع خود را ذکر کنند.
- قرار بود که هر زیرکمیته، یک واژه نامه نیز ارائه کند.
- قرار شد هر زیرکمیته، علاوه بر متن اصلی، تفسیر و توضیح هر بند را روبروی آن در همان صفحه تهیه کند(در سمت چپ).
- قرار شد قطع A۴ بکار رود. دو ستونه بودن متن و تفسیر، امکان دسترسی یکجا را برای کاربر فراهم می‌کند.
- از آنجا که تغییرات این بازنگری زیاد بود، گذاشتن خط کنار مطالب جدید، ممکن نبود.
- قرار شد تا آنجا که ممکن است در استانداردهای ملی تغییرات لازم بعمل آید تا مشکلاتی برای استفاده از این آئین نامه ایجاد نشود.
- تغییر در برخی استانداردها به تدریج در این مدت عملی شده و هنوز نیز ادامه دارد.
- تغییر در استاندار ۶۰۴۴ بتن آماده، ۳۰۲ سنگدانه، ۳۸۹ سیمان پرتلند و استانداردهای سیمان آمیخته و غیره از این جمله‌اند.
- تشکیل جلسات هماهنگی با کمیته تدوین مبحث نهم جدید بویژه در ارتباط با فصل ۲۲ آن، فصل دوام و فولاد
- انجام اصلاحات در فصل ۲۲ مبحث نهم مقررات ملی جدید به کمک دکتر زاهدی و مهندس واعظی
- مطالب اجرایی مبحث نهم بویژه در فصل ۲۲ بسیار محدود بود و قرار شد به آبا ارجاع داده شود.
- در کمیته هماهنگی بخش‌هایی از متون اصلی به تفسیر منتقل شده و بالعکس
- قرار شد بر خلاف ویرایش قبلی، بخش مصالح و اجرا در جلد ۲ نشریه ۱۲۰ آئین نامه بتن باشد.

تغییرات محتوایی و شکلی آبای جدید

- نهایتا قرار شد بخش مصالح و اجرا (جلد ۲ آبا) در یازده فصل بصورت زیر باشد که ریز مطالب آن نیز دیده می شود.
- فصل اول - کلیات شامل گستره، هدف، دامنه کاربرد، مقام های قانونی مسئول، سیستم واحدها، مدارک و مستندات و منابع و مراجع
- فصل دوم - واژه ها و تعاریف
- فصل سوم - مشخصات مصالح بتن شامل گستره، کلیات، ویژگی های سیمان، مواد چسباننده جایگزین سیمان، سنگدانه‌ها، آب، مواد افزودنی، رنگدانه‌ها، الیاف، انبار کردن مصالح بتن و در نهایت تواتر نمونه‌برداری و کنترل مصالح مصرفی
- فصل چهارم- مشخصات اجرایی آرماتورها شامل گستره، کلیات، مشخصات شیمیایی، قطر اسمی، آماده‌سازی و زنگ زدایی، خم کردن، جاگذاری، جوش پذیری، میلگردهای پیوند دهنده و دوخت، دوام و حفاظت آرماتورها در برابر خوردگی، الزامات اجرایی اقلام جایگذاری شده، ارزیابی و پذیرش شامل نمونه برداری، رواداری وزنی مقاومت، شکل پذیری، جوش آرماتورها و وصله‌ها
- فصل پنجم - معانی طرح مخلوط بتن شامل گستره، کلیات، مقاومت مشخصه، رده بندی بتن، مقاومت فشاری هدف، انحراف معیار مقاومتی، حاشیه ایمنی مقاومت، محاسبه مقاومت فشاری هدف، دوام مشخصه و محاسبه دوام هدف، روش تعیین طرح مخلوط، الزامات فنی اجرایی، طرح مخلوط نهایی، ارائه اطلاعات مربوط به مصالح مصرفی و مقادیر و نسبت های طرح مخلوط و نتایج آزمایش های بتن تازه و سخت شده و غیره.
- فصل ششم -دوام یا پایائی بتن شامل گستره، کلیات، رده بندی شرایط محیطی، الزامات دوام در برابر خوردگی کلریدی، خوردگی کربناته شدن، حمله سولفات ها، چرخه های یخ زدن و آب شدن، واکنش قلیائی - سنگدانه، سایش و تخمین عمر مفید در خوردگی سازه های بتن آرمه.
- فصل هفتم -الزامات اجرایی در بتن شامل گستره، کلیات، اقدامات اولیه، ساخت و تولید، تجهیزات ذخیره سازی، توزین و پیمانه کردن مخلوط کن ها و اختلاط، انتقال بتن و بتن ریزی، تراکم، پرداخت سطح، عمل آوری بتن، کنترل کفایت عمل آوری، نمونه آگاهی، بتن ریزی در هوای سرد و بتن ریزی در هوای گرم.
- فصل هشتم -ارزیابی و پذیرش بتن شامل گستره، کلیات، محل و تواتر نمونه برداری، ضوابط پذیرش بتن تازه، پذیرش مقاومت، پذیرش دوام، بررسی بتن کم مقاومت(تحلیلی، مغزه گیری، بارگذاری و غیره)، بررسی بتن کم دوام(تحلیل، مغزه گیری و غیره).
- فصل نهم -قالب بندی شامل گستره، کلیات، جنس و انواع قالب، طراحی قالب، قالب بندی، قالب برداری و لوله ها و مجاری جاگذاری شده
- فصل دهم -درزهای سازه های بتنی شامل گستره، کلیات، درزهای ساخت یا اجرایی، درزهای انقباض یا جمع شدگی، درزهای جداکننده یا انبساط، درزهای انقطاع، درزهای

دال‌های متکی بر زمین، پرکردن درزها
- فصل یازدهم - بتن های ویژه شامل گستره، کلیات، بتن پرمقاومت(مصالح، طرح مخلوط، الزامات اجرایی)، بتن الیافی(مشخصات الیاف، طرح مخلوط، الزامات اجرایی آزمایش ها)، بتن خودتراکم(مصالح، طرح مخلوط، آزمایش ها و الزامات اجرایی)، بتن پاششی(مصالح، طرح مخلوط، ارزیابی قبلی، ارزیابی و پذیرش حین ساخت، الزامات اجرایی)، بتن سبکدانه سازه ای(سبکدانه ها، طرح مخلوط، الزامات اجرایی)، بتن سنگین(مصالح، طرح مخلوط، الزامات اجرایی)، بتن پیش آکنده(مصالح، طرح مخلوط، الزامات اجرایی، نمونه برداری و آزمایش)، بتن ریزی زیر آب(بتن ریزی با لوله ترمی، پمپ کردن مستقیم، طرح مخلوط، تجهیزات و الزامات اجرایی)

تغییرات فصول مختلف

- فصل سوم: مصالح مصرفی بتن
- در بحث سیمان به نکات جدیدی با توجه به تغییر استانداردهای سیمان اشاره شده است.
- بحث مواد جایگزین سیمان، عناوین جدید و استانداردهای آنها قید شده است.
- در مورد سنگدانه به روند بررسی واکنش زایی با قلیایی‌ها پرداخته شده است.
- به سبکدانه ها پرداخته شده است.
- در باره سنگدانه های درهم، بازیافتی و بازفرآوری شده به نکات خاص و محدودیت‌هایی اشاره شده است.
- در باره افزودنی‌های شیمیایی توضیحات مفیدی وجود دارد و به برخی افزودنی‌های جدید و خاص نیز اشاره شده است.
- در مورد افزودنی‌های پودری معدنی فعال و غیر فعال توضیحات مبسوط و کاربردی و به روز ارائه شده است.
- حداکثر درصد جایگزینی مواد پودری فعال آمده است.
- در باره مواد پودری غیرفعال و استانداردهای آن توضیحات مفیدی ارائه شده است.
- در باره الیاف مختلف بویژه الیاف فولادی، توضیحات مفید و استانداردهایی ارائه گردیده است
- اصلاحات متعددی در باره انبار کردن سیمان، سنگدانه، افزودنی، آب و افزودنی‌های شیمیایی و پودری معدنی صورت گرفته است.
- در تواتر نمونه برداری و بازرسی مصالح مصرفی بتن، نگرش جدید تقسیم بندی های خاصی با توجه به درجه اهمیت سازه و حجم بتن مصرفی در آن حاکم شده است که تازگی دارد.
- فصل چهارم: مشخصات اجرایی آرماتورها
- نکات جدیدی در بحث برش و خمکاری آرماتورها مطرح شده است.
- مطالبی در مورد داول‌ها(میلگرد پیوند دهنده) ارائه شده است.
- در مورد استانداردهای اندود اپوکسی روی میلگردها اطلاعاتی داده شده است.
- رواداری وزن میلگردها دستخوش تغییراتی شده است.
- کرنش حداقل مجاز گسیختگی آرماتورها در کشش دچار تغییر گردیده است.
- فصل پنجم: مبانی طرح مخلوط بتن
- تعریف مقاومت مشخصه قبلی تغییر یافته است.
- اجازه داده شده است تا از استوانه به قطر ۱۰۰ میلی متر یا مکعب ۱۰۰ میلی متری نیز استفاده شود.
- حد مورد نیاز برای طرح مخلوط آزمایشگاهی از بیش از C۲۵ به C۲۵ و بالاتر تغییر یافته است.
- برای بتن رده C۴۰ و بالاتر، دستگاه نظارت می تواند درخواست انجام آزمایش حضوری برای ساخت مخلوط آزمون نماید.
- در موارد خاص اگر رده C۲۰ بکار رود نیاز به طرح مخلوط آزمایشگاهی وجود دارد.
- توضیح مناسب تری در مورد مقاومت هدف طرح مخلوط ارائه شده است.
- در مورد محاسبه مقاومت هدف طرح توضیحات بیشتری داده شده و حالات مختلفی مطرح گردیده است.
- برای تخمین انحراف معیار و رده بندی سطح کنترل کیفی کارگاه روال مناسب‌تر و منطقی‌تری بکار گرفته شده است.
- حاشیه ایمنی مقاومت در صورت نداشتن هر گونه اطلاعات بصورت یک رابطه بجای استفاده از یک جدول داده شده است.
- با توجه به تغییرات جزیی در انطباق با رده نسبت به ACI، روابط محاسباتی مقاومت هدف طرح مخلوط ارائه شده است.
- برای اولین بار به محاسبه دوام هدف و در نظر گرفتن آن اشاره شده است.
- ضوابط جدیدی برای پذیرش مخلوط آزمون بتن تازه مطرح شده است(از نظر روانی، درصد هوا و غیره).
- تعریف هایی برای رده روانی و موارد کاربرد آن ارائه شده است.
- برای انتخاب کارایی و روانی بتن های خودتراکم، راهنمایی لازم ارائه شده است.
- برای بافت دانه بندی مخلوط سنگدانه بتن، تعریف تراکم

میلگردها در قطعه بتنی و طبقه‌بندی ضخامت قطعات بتنی نکاتی ذکر شده است.

- برای پذیرش مخلوط آزمون از نظر مقاومت و دوام، ضوابطی مطرح شده است.

- به تفصیل در مورد نحوه ارائه طرح مخلوط بتن برای تصویب آن توسط دستگاه نظارت مطالبی بیان شده است.

- فصل ششم: دوام یا پایایی بتن

- به نکات مفیدی در باره پایایی بتن اشاره است و انواع آن مطرح گردیده است.

- رده بندی شرایط محیطی و قرارگیری بتن به تفصیل مطرح شده است و مصادیقی برای آن ذکر گردیده است.

- الزامات دوام بتن در خوردگی بصورت تجویزی با دقت بیشتری ذکر شده و تغییرات خاصی داشته است.

- حداکثر مجاز یون کلرید بتن مسلح با توجه به شرایط قرارگیری و محیطی کلریدی ارائه گردیده است.

- الزامات عملکردی بتن بسته به شرایط قرارگیری در محیط کلریدی و دریایی با تغییرات زیاد و آزمایش‌های متنوع تر و کاربردی‌تر ارائه شده است.

- عمر تقریبی برای الزامات عملکردی در محیط خورنده مطرح شده و بین خلیج فارس و دریای خزر تفاوت گذاشته شده است.

- تغییراتی در جدول ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها در محیط خورنده و شرایط قرارگیری آن بوجود آمده است.

- برای اولین بار ضوابط تجویزی برای شرایط محیطی رویارو با کربناته شدن ارائه شده است.

- ضریب k و کاربرد آن در محاسبه نسبت آب به سیمان معادل و حداقل مجاز سیمان مصرفی در بحث کربناته شدن و غیره معرفی شده است.

- در حمله سولفاتی تغییرات جدی نسبت به ویرایش قبلی بوجود آمده است و از آخرین ویرایش های ACI در این رابطه استفاده شده است.

- در حمله سولفاتی، سیمان مقاوم در برابر سولفات‌ها بصورت متوسط و زیاد بصورت آزمایشگاهی مشخص شده است.

- به بحث DEF در عمل آوری حرارتی بتن پرداخته شده است.

- الزامات تجویزی با توجه به شرایط رویارویی در چرخه های یخ زدن و آبشدن به شکل جدید مطرح شده است.

- به آزمایش‌های عملکردی مقاومت در برابر چرخه های یخ زدن و آبشدن و ضوابط آن اشاره شده است.

- بحث ساخت بتن با سنگدانه های واکنش زا در برابر قلیایی‌ها و خرابی آن و مقابله با خرابی و راهکارهای آن به تفصیل مطرح شده است که تغییرات زیادی در آن دیده می شود.

- بحث سایش بطور جدی مطرح شده است و علاوه بر رده‌بندی سایشی، الزامات تجویزی، الزامات عملکردی و نکات اجرایی برای ساخت بتن مقاوم در برابر سایش به تفصیل برای اولین بار مطرح گردیده است.

- برای تخمین عمر مفید سازه های بتن آرمه بویژه در خوردگی میلگردها، راهنمایی لازم ارائه شده است.

- فصل هفتم: الزامات اجرایی بتن

- تاکید بر بکارگیری نیروی انسانی ماهر و دارای پروانه یا گواهینامه‌های مهارتی

- نکات خاص در ذخیره سازی سیمان، انباشت سنگدانه و غیره

- ممنوعیت ساخت بتن با پیمانه کردن حجمی برای رده های C۲۵ و بیشتر و تعریف کامل ساخت حجمی و چارچوب آن

- تغییر در رواداری های پیمانه کردن اجزای بتن

- توضیح در مورد عملکرد مخلوط‌کن‌های مختلف و محدودیت‌های بکارگیری آنها

- توضیحات کاملتر در مورد مدت زمان اختلاط در بچینگ و تراک میکسر و ذکر محدودیت‌های آنها

- ارائه جدول تواتر کنترل تجهیزات ساخت بتن

- ذکر لزوم ارائه برنامه کاری و جزئیات انتقال و بتن ریزی توسط پیمانکار و تائید دستگاه نظارت قبل از شروع کار

- تعریف ایجاد درز سرد و عوامل آن و راهکارهای پرهیز از بروز این مشکل

- توجه به ضوابط مختلف برای انتقال و بتن ریزی توسط وسایل مختلف بویژه پمپ

- ارائه محدودیت های بتن ریزی در بارندگی

- محدودکردن ضخامت هر لایه در بتن ریزی

- ارائه ضوابط مربوط به تراکم بتن با لرزاننده درونی و مشخصات این لرزاننده ها و محل کاربرد آنها

- ذکر نکاتی در مورد لرزاننده های بیرونی(لرزاننده قالب و غیره)

- ذکر نکاتی در باره تراکم مجدد و فواید آن

- تغییرات جدی و توضیحات گسترده در باره پرداخت سطح بتن و باید و نباید های آن

- تغییرات گسترده در ارتباط با عمل آوری بتن وارائه توضیحات در باره شیوه‌های مختلف عمل‌آوری رطوبتی مستقیم و با واسطه

- ارائه توضیحات و الزامات عمل‌آوری تسریع شده وعمل آوری حرارتی

- ارائه توضیحات مفصل درباره عمل‌آوری های عایقی رطوبتی و حرارتی

- تعریف رده های عمل‌آوری و ارائه جدول حداقل مدت عمل‌آوری با توجه به رده، نوع مواد سیمانی و دمای متوسط سطح بتن
- تغییر در تعریف هوای سرد و ارائه توضیحات درباره ساخت بتن با دمای مناسب و ریختن آن
-ارائه رابطه برای افت دمای بتن در طول حمل درهوای سرد با توجه به نوع وسیله، مدت حمل و دمای هوا
- برقراری تعریف مشخص برای شرایط هوای گرم
-ارائه روابط تعادل دمای بتن در هوای گرم
-ارائه رابطه محاسباتی شدت تبخیر و ذکر برخی محدودیت‌ها در شدت تبخیر
- فصل هشتم: ارزیابی و پذیرش بتن
- تقسیم کردن ارزیابی و پذیرش بتن برای بتن تازه، نحوه اجرا، مقاومت و دوام
-ارائه ضوابط دقیق تر برای تواتر نمونه‌برداری در هر مورد بویژه دوام برای اولین بار
- تبیین نمونه‌برداری ها برای هر نوع و هر رده از بتن در هر سازه و رفع مشکل برداشت های مختلف از آن
- تغییر در تواتر نمونه‌برداری مقاومتی و دوام با توجه به داشتن پروانه استاندارد یا گواهینامه معتبر از مراجع ذیصلاح
- تغییر در تواتر نمونه برداری در صورت عدم انطباق در یک مرحله و اعمال سخت گیری و برگشت به حالت عادی
-ارائه ضوابط پذیرش بتن تازه با شکل جدید برای اسلامپ، جریان اسلامپ درصد هوا و غیره
-ارائه ضوابط پذیرش بتن از نظر مقاومت با شکل جدید و تبیین و توضیح موارد ابهام
- ذکر موارد مجاز حذف نمونه یا آزمونه براساس استانداردهای معتبر بین‌المللی و نحوه انجام آن
- تعریف بتن کم مقاومت به شکل جدید و راهکارهای بررسی بتن کم مقاومت با توضیحات مفیدتر
-ارائه ضوابط پذیرش بتن از نظر دوام برای اولین بار
- تعریف بتن کم دوام و راهکارهای بررسی کم دوام با ارائه توضیحات کافی
- فصل نهم: قالب بندی
-ارائه شکل‌هایی بصورت نمونه برای قالب دال، دیوار و تیر و معرفی اجزای آن
-ارائه تغییراتی در بارهای وارده به قالب
-ارائه روابطی برای فشار وارده به قالب برای بتن پیش آکنده و قالب لغزان
-ارائه نکاتی در مورد قالب لغزان و معرفی اجزای قالب لغزان
-ارائه روابطی برای طراحی اجزای قالب چوبی
- تغییراتی در ضابطه برداشتن پایه اطمینان
- تغییرات جدی در جدول مدت زمان قالب برداری
- فصل دهم: درزهای سازه‌های بتنی
- تغییرات جدی نسبت به آبای قدیم در ارتباط با ذکر انواع درز
- تغییراتی در مورد درز ساخت(اجرایی) قائم و افقی در اعضای مختلف سازه و ارائه توضیحات کاربردی
-ارائه راهکارهای کامل تر برای آماده سازی درز اجرایی و بتن ریزی جدید
-ارائه توضیحات در مورد درزهای جمع‌شدگی و ضوابط تعبیه و پیش‌بینی آن در دیوار و کف(دال‌های متکی بر زمین)
-ارائه توضیحات در مورد درزهای انبساط(جدا کننده) و ضوابط تعبیه آن
-ارائه نکاتی در مورد پرکردن درزها و مواد مصرفی آن
- فصل یازدهم: بتن‌های ویژه
- تغییرات این فصل نسبت به آبای قدیم بسیار زیاد است
- تعریف بتن پرمقاومت با توجه به شرایط موجود کشور(رده بیش از C۴۰)
- ضوابطی برای سنگدانه و مواد مکمل سیمانی بتن پرمقاومت ذکر شده است.
- نکاتی در مورد طبقه‌بندی بتن‌های پرمقاومت و طرح مخلوط آن ها ارائه شده است.
- نکاتی در مورد اجرای بتن‌های پرمقاومت ذکر گردیده است.
- در باره کاربردهای بتن الیافی، مشخصات الیاف مصرفی بویژه فولادی، طرح مخلوط و الزامات اجرایی آن، نکات مهم ذکر شده است.
- در باره آزمایش‌های بتن الیافی به استانداردهای آن اشاره شده است.
- بتن خودتراکم تعریف شده و ضوابط سنگدانه، پودرسنگ و مواد افزودنی شیمیایی آن ارائه گردیده است.
- آزمایش‌های بتن خودتراکم و استانداردهای آن و محدوده‌های قابل قبول بودن آن بطور کامل مطرح شده است.
- نکات اجرایی بتن خودتراکم در هنگام ساخت، انتقال و ریختن، فشار وارده به قالب، طول مجاز حرکت، ارتفاع سقوط آزاد و حفاظت اولیه آن مطرح گردیده است.
- انواع روش های بتن‌پاشی و مزایا و معایب آنها ذکر گردیده است.
- محدودیت های سنگدانه مصرفی، دانه بندی، افزودنی های شیمیایی و پودری معدنی بیان شده است.
- در باره طرح مخلوط بتن پاششی، ارزیابی قبل از ساخت و حین ساخت، تواتر و نحوه نمونه برداری آن مطالبی ذکر شده است.

- ضوابط پذیرش مقاومت بتن پاششی مطرح شده است.
- الزامات اجرایی بتن پاششی شامل آماده سازی، عملیات پاشش، ریباند، پرداخت سطح، عمل آوری و غیره بیان شده است.
- تعریف بتن سبکدانه سازه‌ای و انواع آن، سبکدانه‌های مصرفی و طرح مخلوط و الزامات اجرایی و بویژه پمپ کردن آنها در این ویرایش آمده است.
- تعریف بتن سنگین، سنگدانه های مصرفی و استانداردهای آنها، طرح مخلوط و الزامات اجرایی مطالب جدیدی ارائه شده است و روش اجرا بسته به شرایط و روانی قید گردیده است.
- روش پیش آکنده و کاربرد آن، مصالح و دانه بندی سنگدانه ها، طرح مخلوط و نحوه اجرا و الزامات آن با تغییراتی نسبت به ویرایش قبلی آمده است.
- نمونه‌برداری از بتن پیش‌آکنده، تواتر و نحوه کار و استانداردهای مربوطه به طور کامل ذکر شده است.
- در باره بتن‌ریزی زیر آب بویژه با لوله ترمی، کاربردها و محدویت های آن، شامل مصالح مصرفی، طرح مخلوط و الزامات اجرایی و نحوه کار با تغییرات زیاد نسبت به ویرایش قبلی مطالب مفصل و مهمی آمده است تا از خطاهای رایج پیش‌گیری شود.

بتن آماده و لزوم ورود دولت برای ارتقاء کیفیت و بهینه سازی آن

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

سالیانه بیش از ۵۳ میلیون تن سیمان در کشور مصرف می‌شود که حدود ۱۶ میلیون تن از آنها صرف تولید حدود ۵۰ میلیون متر مکعب بتن می‌شود. این میزان تولید و مصرف بتن آماده در کشور، بیش از ۲۰۰ هزار میلیارد ریال گردش مالی در کشور را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین بهینه کردن این صنعت می‌تواند منافع فنی و اقتصادی برای تولید کننده‌ها، مصرف کننده‌ها و دولت به همراه داشته باشد.

یکی از راه‌های مؤثر برای ارتقاء کیفیت بتن آماده و بهینه کردن این صنعت، افزایش سطح آگاهی مصرف‌کنندگان بتن آماده است. افزایش آگاهی مصرف کننده و اعلام نیاز وی برای محصول با کیفیت، باعث نیاز به افزایش سطح دانش و تکنولوژی تولید توسط تولیدکننده‌ها برای تامین نیاز مصرف کننده را به دنبال خواهد داشت. در این راستا، نیاز به مواد اولیه با کیفیت نیز به عنوان پیش‌زمینه تولید بتن آماده با کیفیت، باعث ارتقاء سطح کیفیت مواد اولیه خواهد شد.

برای دستیابی به این مهم، دولت می‌تواند اقداماتی به شرح زیر انجام دهد، تا نتیجه مورد نظر در زمانی کوتاه‌تر حاصل شود:

- ایجاد مرکز داده (دیتاسنتر) از اطلاعات کلیه کارخانه‌های بتن آماده کشور
- افزایش سطح داده‌ها به کارخانه‌های مصالح سنگی، سیمان و مواد شیمیایی، تولیدکنندگان و سرویس دهندگان ماشین‌آلات، شرکت‌های مهندسی مشاور و آزمایشگاه‌ها
- به کارگیری هوش مصنوعی روی مدیریت مرکز داده
- سطح‌بندی داده ها و ارائه دسترسی عمومی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence)، شاخه‌ای از علوم رایانه است که هدف اصلی‌اش، آن است که ماشین‌های هوشمندی تولید کند که توانایی انجام وظایفی که نیازمند به هوش انسانی است را داشته باشد. هوش مصنوعی در حقیقت نوعی شبیه‌سازی هوش انسانی برای کامپیوتر است. کارهایی که با هوش مصنوعی در بتن آماده می‌توان انجام داد و منافعی که برای ارکان مختلف به دنبال خواهد داشت، عبارتند از:

بخش اول: برای کارخانه‌های تولید کننده بتن آماده

- کارخانه‌های بتن آماده را سطح بندی می‌کند و زمینه‌های رقابت بین آنها را فراهم می‌کند.
- به کارخانه‌ها مشاوره می‌دهد تا بسته به سطح سرمایه‌گذاری و نیاز بازار چگونه خود را به روز کنند.
- به کارخانه‌ها کمک می‌کند تا با توجه به سطح تولید خود، بهترین گزینه برای تامین مواد اولیه را پیدا کنند.
- به کارخانه‌ها کمک می‌کند تا با توجه به مواد اولیه و ماشین‌آلات خود، طرح مخلوط بتن‌های تولیدی خود را بهینه نمایند.
- به کارخانه‌ها در جهت تامین، نگهداری و به روزرسانی ماشین‌آلات کمک می‌کند.
- پیشنهاد برای سرمایه‌گذاری‌های جدید را بررسی و سرمایه‌گذار را راهنمایی می‌کند.

بخش دوم: مصرف کنندگان بتن آماده

- کارخانه‌های بتن آماده را سطح‌بندی می‌کند تا امکان انتخاب برای مصرف‌کننده را فراهم کند.
- با توجه به موقعیت محلی کاربر و سطح کاری که باید انجام دهد، بهترین گزینه را معرفی می‌کند.
- شرایط خرید بهینه را برای کاربر فراهم می‌کند.

بخش سوم: دولت

- باعث مدیریت و بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌های جدید می‌شود.
- قابلیت مدیریت ماشین‌آلات و بهبود برنامه‌ریزی برای تولید / واردات ماشین‌آلات را فراهم می‌کند.
- قابلیت به روزرسانی استانداردها و ضوابط و بهینه‌کردن آنها را فراهم می‌کند.
- قابلیت بهینه کردن مصرف سوخت را فراهم می‌کند.
- قابلیت مدیریت ترافیک را فراهم می‌کند.
- از هدررفت منابع جلوگیری می‌کند و هزینه‌های کلی کشور را کاهش می‌دهد.
- آموزش دست‌اندرکاران صنعت بتن آماده را بدون صرف هزینه قابل توجه انجام می‌دهد.
- مرکز پاسخ‌دهی به سوالات کارخانه‌ها و مصرف‌کنندگان را بدون نیروی انسانی ایجاد می‌کند.

از آنجاییکه، دولت اجازه دسترسی به اطلاعات همه کارخانه‌ها را دارد و صدور همه مجوزها توسط وی انجام می‌شود، همچنین وظیفه سیاست‌گذاری در زمینه‌های مختلف به ویژه صنعت ساختمان را بر عهده دارد، می‌توان اظهار داشت که در شرایط اقتصادی فعلی کشور، دولت باید در این زمینه پیشگام شود و بخش خصوصی در زمینه تهیه داده، راه‌اندازی مرکز داده و استقرار هوش مصنوعی، به عنوان مشارکت‌کننده حضور داشته باشد.

امید است با استقرار هر چه زودتر هوش مصنوعی در صنعت بتن آماده کشور، تحولی شگرف در سرعت ارتقاء کیفیت بتن و بهینه‌سازی این صنعت صورت پذیرد.

گزارش پیشرفت ساختمان انجمن بتن ایران

مهرداد اشتری
خزانه دار انجمن بتن ایران

ساختمان انجمن بتن ایران در زمینی به مساحت ۶۷۵ مترمربع در شهرک غرب، بلوار فرحزادی، خیابان عباسی اناری واقع شده است. در سال ۱۳۸۲ با تلاش‌های موسسین انجمن بتن ایران، این زمین به منظور ساخت خانه انجمن از وزارت مسکن و شهرسازی وقت گرفته شد. بر اساس قرارداد با سازمان زمین شهری وزارت راه و شهرسازی، انجمن هزینه زمین را طی اقساط ۵ ساله با کمک های مالی اعضای انجمن و حامیان خانه بتن پرداخت نموده است. در پی آن نیز در سال ۱۳۸۸ پروانه ساخت خانه انجمن در مساحت کلی ۲۶۰۰ مترمربع از شهرداری منطقه۲ گرفته شد. این متراژ در به سه بخش تقسیم می شود:

بلوک شمالی در ۷ طبقه شامل ۳ طبقه منفی شامل پارکینگها، انبارها، آزمایشگاه بتن، نمازخانه و سرویس های عمومی، یک طبقه لابی و ۳ طبقه روی لابی.

بلوک میانی در ۲ طبقه پارکینگ و ۱ طبقه سالن آمفی تئاتر به ظرفیت ۱۸۰ نفر

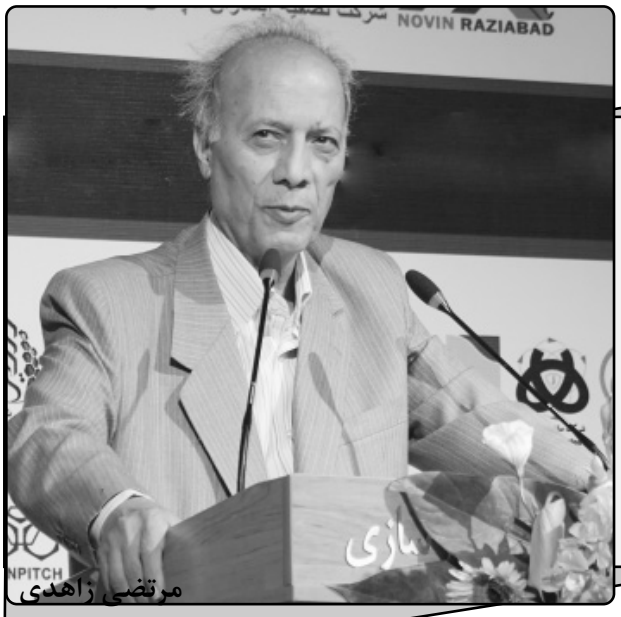
بلوک جنوبی در ۶ طبقه شامل۲ طبقه پارکینگ و ۴ طبقه روی همکف.

نقشه های معماری اولیه توسط مهندسین مشاور ارگ بم، نقشه های سازه ای توسط مهندسین مشاور سازیان و مطالعات ژئوتکنیک توسط مهندسین مشاور کوبان کاو در سال ۱۳۸۸ انجام گرفت. در ادامه با انعقاد قرارداد با مجری و ناظر ذیصلاح عملیات ساخت ساختمان انجمن آغاز گردید. لازم به ذکر است که تمامی هزینه ساخت خانه با همت و حمایت اعضا و حامیان انجمن صورت گرفته است و این امر موجب طولانی شدن زمان ساخت و در نتیجه افزایش هزینه ساخت با توجه به تورم اقتصادی کشور شد.

سرانجام در سال ۱۳۹۵ عملیات ساخت اسکلت ساختمان به اتمام رسید. در این زمان با توجه به هزینه زیاد برای ادامه کار نازک کاری به منظور تسریع در عملیات اجرایی و اتمام خانه، در هیات مدیره تصمیم بر پیش اجاره درازمدت واحدهای ساختمان به اعضای انجمن گردید. بر این اساس پس از اطلاع رسانی میان اعضا، تعداد ۵ واحد به اجاره ۱۰ساله درآمد. بر این اساس مقرر گردید تا ماهانه مبلغ مشخصی توسط مستاجرین در اختیار کمیته ساخت قرار گیرد. با توجه به این تعهد هیات مدیره در اواخر سال ۱۳۹۸پس از عقد قرارداد پیمان مدیریت با پیمانکار جدید، عملیات ساخت ادامه پیدا کرد و تاکنون پیشرفت بیش از ۵۰درصد در عملیات ساخت رقم خورده است. بر این اساس پیش بینی می گردد تا مهرماه سال ۱۴۰۰عملیات اجرایی ساخت خانه انجمن به اتمام برسد.

در حال حاضر دفتر انجمن بتن ایران در طبقه همکف بلوک جنوبی واقع شده است که پس از اتمام ساخت خانه به آدرس اصلی خود منتقل خواهد شد.

گزارش طرح های برتر بتنی سال ۹۹



مرتضی زاهدی
مسئول کمیته

کمیته انتخاب طرح های برتر بتنی در سال ۱۳۹۹، پس از بررسی ۱۳ طرح واصل شده به انجمن بتن ایران، چهار طرح را جهت ارائه در روز بتن، به شرح زیر انتخاب کرد:

۱-پل نهم اهواز(سردار شهید حاج قاسم سلیمانی)
۲ -لاینینگ شفت آبگیر اصلی سد اردبیل
۳- طرح، ساخت و بهره برداری تصفیه خانه فاضلاب شماره ۲ شهر شیراز
۴ -ساختمان تجاری آواسنتر

هیات داوران

هیات داوران کمیته طرح های برتر بتنی

هیات داوران امسال عبارت بوده اند از:

۱- مهندس حسین عظیمی، شرکت ساختمانی لوزان
۲- مهندس علی اصغر جلال زاده فرد، شرکت مهندسی مشاور مهاب 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 رمضانیانپور، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، انجمن بتن
۸- دکتر محسن تدین، دانشگاه بوعلی سینا همدان، انجمن بتن
۹- دکتر هرمز فامیلی، دانشگاه علم و صنعت ایران، انجمن بتن
۱۰- دکتر موسی کلهری، انجمن بتن ایران
۱۱-دکتر مهدی چینی،مرکز تحقیقات راه،مسکن و شهرسازی-انجمن بتن ایران
۱۲-مهندس امیرمازیار رییس قاسمی،مرکز تحقیقات راه،مسکن و شهرسازی-انجمن بتن ایران
۱۳ -دکتر مرتضی زاهدی، دانشگاه علم و صنعت ایران، انجمن بتن (مسئول کمیته)

هئیت مدیره انجمن بتن ایران از همکاری و مساعدت اساتید و داوران مذکور نهایت تشکر و قدردانی خود را اعلام نموده و امیدوار است که این عزیزان همکاری خود را در سالهای آینده ادامه دهند.

۱ -پل نهم اهواز(سردار شهید حاج قاسم سلیمانی)

کارفرما: اداره کل راه و شهرسازی خوزستان

مشاور: مهندسین مشاور هگزا

پیمانکار: شرکت عمران سازه جنوب

این طرح در شمال شهر اهواز و در مجاورت نمایشگاه بین المللی این شهر واقع شده است. این پل همانند سایر پلهای شهر اهواز، ارتباط بین دو طرف رودخانه کارون را برقرار می نماید. کاهش ترافیک ورودی مسجد سلیمان، لالی، شوشتر و ایذه به سمت غرب رودخانه و همچنین رفع گره ترافیکی بخش های زیتون، ملی راه و کوروش از اهداف اصلی احداث این پل می باشند.

نوع سازه پل اصلی، از نوع صندوقه ای بتنی پیش تنیده به صورت طره متعادل، با سه دهانه می باشد. طول دهانه میانی ۱۵۰ متر و دهانه های طرفین هر کدام به طول ۸۰ متر با بتن رده C۴۰ به صورت پیش تنیده ساخته شده است. این پل شامل ۶ دهانه پل دسترسی از نوع عرشه مجوف با دهانه های ۲۸ تا ۳۵ متر می باشد.

جهت احداث این پل، تعداد ۱۵۴ شمع در محل پایه ها، حفاری و بتن ریزی شده است. حجم بتن ریزی این طرح بیش از ۵۰/۰۰۰ متر مکعب با رده های مختلف بوده است. استفاده از قالب جهنده شاریو با وزن اسمی ۱۰۰ تن و اجرایی پل با دهانه ۱۵۰ متر به صورت پیش تنیده از نوع پس کشیده از جمله خصوصیات بارز و مهم این پروژه می باشد.

۲- لاینینگ شفت آبگیر اصلی سد اردبیل

کارفرما: شرکت سهامی آب منطقه ای اردبیل

مشاور: مهندسین مشاور بندآب

پیمانکار: شرکت مهندسین عمران مارون

سد اردبیل در ۲۰ کیلومتری جاده اردبیل به سراب، بر روی رودخانه بالخلی چای واقع است. نظر به پدیده لایه بندی حرارتی در مخزن سد، به منظور بهبود کیفی آب، آبگیری از ترازهای بالاتر مخزن به عنوان یکی از راهکارها در نظر گرفته شد. به این منظور شفت آبگیر اصلی در مجاورت مخزن سد طراحی گردید. این شفت آبگیر اصلی در مجاورت مخزن سد طراحی گردید. این شفت به ارتفاع ۴۹/۵ متر و قطر داخلی ۹ متر"(قطر خارجی ۱۱/۵ متر) حفاری و بتن ریزی لاینیگ آن با سیستم قالب لغزان انجام گرفته است. از نکات حائز اهمیت و برجسته این طرح، الزام به عدم توقف و حفظ یکپارچگی بتن ریزی و شرایط سخت آب و هوایی در زمان اجرا (بتن ریزی در هوای سرد) بوده است.

این پروژه در مدت ۱۴ روز با راندمان ۳/۵۳ متر در روز، به صورت شبانه روزی با موفقیت انجام گرفته است. اقدامات و تدابیر انجام گرفته به منظور حفظ کیفیت بتن در فصل سرد مورد توجه و تائید هیئت داوران کمیته قرار گرفته و این کمیته موفقیت تیم پروژه را آرزومند است.

۳ – طرح، ساخت، بهره برداری تصفیه خانه فاضلاب شماره ۲ شهر شیراز

کارفرما:شرکت آب و فاضلاب شیراز

مشاور: گروه مشارکت ایراناب و مهندسین مشاور اشلگل آلمان

پیمانکار:گروه مشارکت شرکت ساختمانی ژیان و واتک واباگ اتریش

پروژه مذکور در ۳ کیلومتری جنوب شرقی شهر شیراز در مجاورت روستای علی آباد، در زمینی به وسعت ۸۰ هکتار واقع شده است. هدف اصلی از احداث این پروژه، تصفیه روزانه ۱۰۰ هزار متر مکعب فاضلاب شهری به منظور تامین آب زمینهای کشاورزی می باشد. دوام بتن در محیطهای مهاجم فاضلابی، یکی از اصلی ترین مشخصات بتن مصرفی در این پروژه می باشد. به همین منظور از سیمان نوع پنج، افزودنی های فوق روان کننده قوی بر پایه شیمیایی پلی کربوکسیلات برای حفظ نسبت آب به سیمان تا حداکثر ۰/۳۵ استفاده شده است.

روش تصفیه فاضلاب در این پروژه، فرآیند لجن فعال می باشد که به عمده ساختمانهای مهم این روش می توان به مخازن لجن مایع، تغلیظ لجن، هاضم لجن و ... اشاره کرد.

۴- ساختمان تجاری آوا سنتر

کارفرما: گروه آبادسازان ایران

مشاور و طراح سازه: دکتر سید رسول میرقادری و مهندس فرهاد کشاورزی

مشاور و طراح معماری: شرکت حرکت سیال

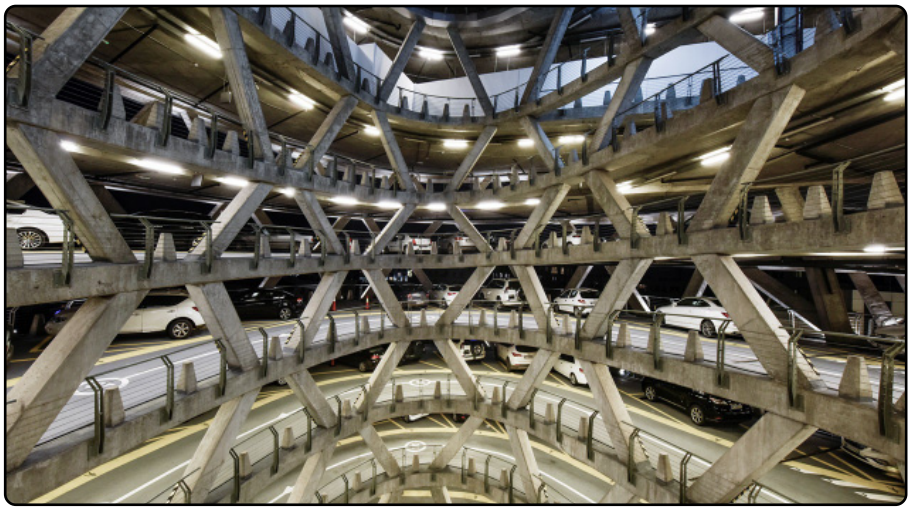
پیمانکار: گروه آبادسازان ایران

پروژه ساختمان تجاری آواسنتر، در منطقه ۱ شهرداری تهران، خیابان موحد دانش به مساحت ۲۵۵۸/۸ متر مربع در ۱۷ طبقه احداث شده است. کاربری این سازه تجاری (طبقات زیرزمین اول الی طبقه دوم) و رستوران (طبقات هشتم و نهم) به همراه پارکینگ (سایر طبقات) به زیر بنای حدود ۳۵۰۰۰ متر مربع می باشد.

نوع معماری خاص این سازه نیاز به هماهنگی بالای طراحی معماری و سازه را مشخص داشته، به نحوی که نمای پیرامونی علاوه بر مشخصات ظاهری، نقش باربری ثقلی و جانبی را نیز بر عهده دارد. علاوه بر المان های پیرامونی نما، ۲ هسته مرکزی نیز دراربری سازه نقش دارند.

ویژگی این سازه در واقع المانهای مورب شکل دربرگیرنده و داخلی این سازه بالای تراز پایه بوده که تحت عنوان سیستم دیاگرید به همراه تیرهای پیوند برشی (بعنوان فیوز سازه ای) شناخته می شود.

همچنین توزیع صنعتی نسبت به توزیع جرم در طبقات موجب پدید آمدن نظم در سیستم سازه ای گردیده است. سیستم کف دال بتن مسلح بوده که در دهانه های ۸ متری با سختی مناسب جهت تامین باربری و کنترل های تغییر شکل طراحی و اجرا شده است.



گزارش هجدهمین دوره مسابقات ملی دانشجویی روز بتن

بهتاش امیری
دبیر هجدهمین دوره مسابقات ملی بتن

به نام یگانه مهندس گیتی

امسال هجدهمین دوره مسابقات ملی بتن مصادف گشت با آزمونی جهانی به نام کووید ۱۹ تا به ما یادآور شود چقدر به کنارهم بودن نیازمندیم.

امسال که این ویروس جهانگیر امکان با هم بودن را به ما نمی دهد، انجمن بتن ایران تصمیم برآن گرفت با رعایت کامل پروتکل‌های بهداشتی و به صورت مجازی دانشجویان و علاقه مندان به این رشته را کنار یکدیگر جمع نماید تا در کنار حفظ سلامتی همه عزیزان که در الویت انجمن می باشد به برگزاری این مسابقات اقدام نماید تا یکبار دیگر نشان دهیم "یا راهی خواهم یافت، یا راهی خواهم ساخت" و ما می توانیم کنار یکدیگر از این آزمون نیز به سلامت عبور نماییم.

در اینجا جا دارد از باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی، گروه آزمون سازه مبنا و موسسه شهید رجایی که در این راه کنار ما بوده و ما را همراهی نموده‌اند، تشکر و قدردانی ویژه نمایم.

نتایج هجدهمین دوره مسابقات دانشجویی روز بتن

مسابقه بتن پرمقاومت

مقام اول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس

استاد راهنما: دکترپرویز عبادی

نام اعضا: محمد براتی فردوئی، محمد عرب پور، بابک شکری، فرید هادی زند آبادی

مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

استاد راهنما: دکتر رضا عبدالهی

نام اعضا: رضا زاهدی کاشانی، علیرضا عشقی، حسین رضایی، سهیل قاسمی

مقام سوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

استاد راهنما: دکتر محمدحسین متین پور

نام اعضا: سعید تقی زاده زگلوچه، سید مصطفی موسوی، میلاد اکبری رفیع، احسان اقدم شهریار

مسابقه تیر سبک خمشی

مقام اول: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

استاد راهنما: دکتر رضا جمالپور

نام‌اعضا: مریم سادات حسینی، بهار جلالی، فاطمه شریفی‌فر

مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند

استاد راهنما: دکتر مسعود ذبیحی سامانی

نام اعضا: هاشم اصلانی دمیرچی، مهدی نصیرزاده چپاقانی، سجاد شفاعتی، امین مرادی

مسابقه سازه محافظ تخم مرغ(EPD)

مقام اول: دانشکده فنی مهندسی مرند دانشگاه تبریز

استاد راهنما: دکتر کامبیز فلسفیان

نام اعضا: فراز اشرفی، سیده سیما رئیسی اسفهلان، مهدیه پاشایی، میثم علی پورفروغ اصل

مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند

استاد راهنما: دکتر مسعود ذبیحی سامانی

نام اعضا: امیر امیری، الناز امیری

مقام سوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس

استاد راهنما: دکتر پرویز عبادی

نام اعضا: سید محمدرضا هاشمیان، رضا صیام، علی میرالی، میرابوالفضل حسینی

گزارش دبیر علمی یازدهمین دوره مسابقات ملی بتن، ویژه اعضای حقوقی

امیرمازیار رئیس قاسمی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

به نام خداوند جان و خرد

امسال همایش روز بتن در حالی آغاز شد که از از یک طرف بدلیل محدودیت‌های اعمال شده ناشی از شیوع کرونا برگزاری بصورت حضوری ممکن نشد و از طرف دیگر با تعطیلی دانشگاه‌ها و محدودیت‌های حاکم، شرکت‌کنندگان در مسابقات نیز با مشکلاتی روبرو بودند،ولی به رغم همه این موارد،خوشبختانه مسابقات حقوقی ضمن رعایت پروتکل‌های بهداشتی، همچون سنوات گذشته با استقبال و شور هیجان به انجام رسید.

مسابقات بخش حقوقی هر ساله با هدف پرداختن به مسائل و مشکلات صنعت، در آیتم‌های متفاوتی طراحی و اجرا می‌شود. در این راستا، امسال هم در دو رشته بتن خودتراکم،برای تولید قطعات نیوجرسی و بتن پرمقاومت با هدف تولید تراورس طراحی گردید.

در آیین‌نامه این مسابقات ضمن گنجاندن الزامات و آزمایش‌هایی جهت به چالش کشیدن سطح دانش تولیدکنندگان این قطعات و افزایش کیفیت محصولات، سعی شد با قرار دادن آیتم‌های محدودکننده یا امتیاز آور، کاهش هزینه تولید و همچنین توسعه پایدار نیز مد نظر قرار گیرد.

امسال مسابقات بتن خودتراکم و بتن پرمقاومت به ترتیب با ۷ و ۸ شرکت کننده در ۱۲ شهریور ماه سال جاری با مشارکت موسسه شهید رجائی در محل کارگاه حکیمه برگزار شد که نتایج آن با انجام آزمایش‌های پیش بینی شده در ۱۰ مهرماه، مشخص گردید، امید است این نوع مسابقات که با هدف ارتباط هرچه بیشتر دانشگاه و صنعت و حل مشکلات تولیدکنندگان و دست‌اندرکاران این صنعت برگزار می‌شود بتواند الگویی جاری و ساری در سطح کشور شود.

گزارش دبیر اجرایی یازدهمین دوره مسابقات ملی بتن، ویژه اعضای حقوقی

محمد علی قنبری
مدیر مرکز تحقیقات بتن موسسه شهید رجایی

موسسه شهید رجایی به عنوان یکی از اعضای حقوقی انجمن با توجه به اعتبار و تجربیات ارزشمند خود در پروژه‌های ملی و نیروی انسانی متخصص در زمینه تکنولوژی بتن، برگزاری مسابقات ملی بتن در بخش حقوقی را از سال ۹۶ بر عهده گرفته است. در سال ۹۹ نیز این موسسه پس از تشکیل جلسات راهبردی با انجمن بتن ایران، تصمیم گرفت تا این مسابقات را در روز چهارشنبه مورخ ۱۲ شهریور ماه توسط مرکز تحقیقات بتن شهید رجایی و در محل کارخانه تولید قطعات حکیمیه برگزار کند. به منظور نوآوری در این دوره، پیشنهاد برگزاری در دو گرایش بتن خودتراکم(طبق مشخصات نیوجرسی) و بتن پرمقاومت(طبق مشخصات تراورس) با توجه به اهمیت کاربرد این دو نوع بتن از جانب این مرکز مطرح و پس از بررسی‌های فنی تصویب شد.

در یازدهمین دوره مسابقات ملی بتن در دو رشته "**بتن خودتراکم اقتصادی با رویکرد اجرایی و توسعه پایدار**" و "**بتن پرمقاومت اقتصادی با رویکرد اجرایی و توسعه پایدار**" مجموعا ۱۵ تیم در هر دو گرایش ثبت نام کردند که ۷ تیم در رشته بتن خودتراکم و ۸ تیم در رشته بتن پرمقاومت حضور پیدا کردند.

با رویکرد اقتصادی و جهت بهره برداری از نتایج مسابقات در پروژه‌های جاری موسسه شهید رجایی، در این مسابقات از مصالح سنگی معدن سپید شهرزاد و تامین کنندگان سیمان شامل دلیجان، آبیک، ساوه، کردستان و نیزار قم و نیز میکروسیلیس فروآلیاژ ایران استفاده گردید. در مجموع میزان ۲۰ تن مصالح پودری شامل سیمان نوع ۴۲۵-۱ و میکرو سیلیس و همچنین بیش از ۲۰ تن مصالح سنگی ریز دانه و درشت دانه تخلیه و به میزان مورد نیاز بسته بندی و به شرکت‌کنندگان ارسال گردید.

با توجه به تعداد بالای تیم‌های شرکت کننده و محدودیت زمان برگزاری مسابقات، طبق برنامه زمان‌بندی ۴ تیم ملزم به ساخت بتن به صورت هم‌زمان بودند. بدین ترتیب در زمان کوتاه و با تلاش مضاعف پرسنل مرکز تحقیقات طراحی، ساخت و تکمیل تجهیزات انجام گرفته و فضای کارخانه برای برگزاری

مسابقات مهیا گردید.

پس از برگزاری موفق مسابقات در روز ۱۲ شهریور و شکستن نمونه ها در روز ۱۰ مهر ماه با بهره گیری از داوران منتخب انجمن بتن و موسسه شهید رجایی، امتیاز تیم ها محاسبه و نفرات برتر در هر دو بخش معرفی شدند. که با همکاری انجمن در روز بتن از آنها تقدیر به عمل خواهد آمد.

نتایج یازدهمین دوره دوره مسابقات ملی بتن، ویژه اعضای حقوقی

مسابقه بتن پرمقاومت با مقاومت اولیه زیاد هدفمند، با رویکرد اقتصادی و توسعه پایدار

مقام اول: فهاب بتن

نام اعضاء: فرهاد عواطفی هویدا، محمد جواد محمدی، امیر همایون ثابتی، سپهر نصرالله خانی

مقام دوم: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب (تیم آراز سازه)

نام اعضاء: مهیار فعلی، بهنام نوری، شهاب الدین قهرمانی، رضا عبدالهی

مقام سوم: سیمان نیزار قم

نام اعضاء: مهدی ساکی، مجید لک، سید عرفان فرهادی، حسین صادقی

مقام چهارم: بتون آزادگان جنوب

نام اعضاء: جواد چگینی، مهیار جلیلیان، احمد حاجی زاده، سعید کریمی، حسین پرهیزکاری

مسابقه بتن خودتراکم هدفمند، با رویکرد اقتصادی و توسعه پایدار

مقام اول: بتون آزادگان جنوب

نام اعضاء: جواد چگینی، مهیار جلیلیان، احمد حاجی زاده، سعید کریمی، حسین پرهیزکاری

مقام دوم: فهاب بتن

نام اعضاء: فرهاد عواطفی هویدا، محمد جواد محمدی، امیر همایون ثابتی، سپهر نصرالله خانی

مقام سوم: امین بتن قرن

نام اعضاء: حسن خاکسار مشکنانی، غلامحسین رشیدی، محمد عربی، حمید علیزاده

مقام چهارم: طاد سازند سهند

نام اعضاء: امین داداشی بیلانکوهی، وحید طاهری ساروقیه، عطا اشرفی، سعید تقی زاده

قطعنامه هجدهمین همایش روز بتن با محوریت صنعت بتن و مدیریت بحران

بحران های جهان به دو گروه بحران های طبیعی مانند سیل و زلزله، طوفان، بیماریهای واگیردار انسانی، حیوانی و گیاهی و سایر بلاها و هم چنین بحران های بشرساز همچون جنگ تقسیم می شوند هر چند برخی بحرانها و بلاهای طبیعی نیز ممکن است از کوتاهی ها و نابخردی های بشر سرچشمه بگیرد.

کشور ما و بسیاری از کشورهای جهان در سال ۹۹-۹۸ (۲۰۲۰) با هر دو گروه بحران یاد شده درگیر بوده اند. بهرحال بیماری ناشی از ویروس Covid-19 عامل تاثیرگذار در بروز این بحران بوده است.

صنایع مختلف از جمله صنایع احداث و انرژی در این مدت دچار رکود چشمگیری بوده‌اند.کاهش تولیدات و افزایش نرخ کالاها و محصولات و خدمات از جمله نتایج آن بوده است. بهرحال در کشور ما تحریم ها و افزایش نرخ ارز و به تبع آن قیمت ها نیز مشکلاتی را برای توده مردم رقم زده است که همه بخش ها را نیز درگیر کرده است.

صنعت بتن نیز از تاثیر این بحرانها به دور نبوده است و شاهد افزایش قیمت مصالح مصرفی در بتن و در نتیجه آن بتن آماده و خدمات مرتبط با آن هستیم. هر چند امیدواریم همین صنعت بتواند به رفع و کاهش تبعات برخی از بلایا و کمک به آسیب دیدگان بپردازد. گرچه سازمان برنامه و بودجه سعی کرده تا از طریق ابلاغ شاخص های تعدیل در دوره های کوتاه مدت و صدور بخشنامه ها به مشاورین و پیمانکاران کمک نماید اما لازم است اقدامات جدی تری در دستور کار قرار گیرد.

در سال ۹۹-۹۸ اقداماتی در راستای ارتقای سطح تکنولوژی بتن، طراحی و اجرای سازه های بتنی توسط نهادهای مختلف از جمله سازمان برنامه و بودجه، وزارت راه و شهرسازی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان استاندارد، با همکاری بسیاری از اعضای انجمن بتن انجام شده است که عبارتند از :

۱ -تدوین و انتشار مبحث جدید نهم مقررات ملی ساختمانی

۲ -تدوین پیش نویس آئین نامه جدید بتن ایران و احتمالاً ابلاغ آن در اواخر سال ۹۹ و ابتدای ۱۴۰۰

۳ -تدوین و انتشار استاندارد بتن آماده جدید در سال ۹۷و ۹۸

۴- اقدام به تغییر برخی استانداردها مرتبط مانند سنگدانه، سیمان پرتلند، سیمان آمیخته و غیره در سال ۹۸-۹۹.

هم چنین انجمن بتن اعلام می نماید که نیاز به اقدامات زیر در ارتباط با صنعت بتن و در راستای رفع مشکلات مردم ضروری می باشد:

۱- ایجاد آمادگی برای ساخت مسکن موقت و دایم در سطح کشور پس از وقوع بحران ها در یک منطقه با تائید براستفاده از بتن پیش ساخته و صنعتی سازی آنها به همراه ارتقای کیفیت این سازه ها از نظر فنی و معماری.

۲- جدیت در مقاوم سازی ابنیه موجود در برابر بحرانهای طبیعی بویژه زلزله.

۳- مجهزنمودن کارخانه های بتن آماده به دانش فنی و بکارگیری تجهیزات فنی لازم با توجه به مسئولیت های جدید محوله به تولیدکنندگان بتن آماده در استاندارد جدید ۶۰۴۴ و ساخت و تحویل بتن در هوای گرم و سرد بویژه استفاده از افزودنی های مختلف (حسب مورد) در این شرایط.

۴ - توجه به موضوع کیفیت اجرا با توجه به تعطیلی کارگاهها یا کند شدن عملیات ساختمانی به دلایلی مانند تحریم های ظالمانه و فراگیری بیماری کرونا.

۵- نیاز مبرم به آموزش نیروهای انسانی متخصص و کارگران ماهر و نیمه ماهر صنعت بتن کشور به منظور ارتقای کیفیت تولید و اجرای بتن و قطعات بتنی.

۶- کنترل برخی قیمت ها مانند قیمت فولاد و خدماتی مانند حمل برای جلوگیری از بحران در صنعت ساخت و بتن ضروری است و توصیه اکید می شود تا به ثبات لازم برسیم.

انجمن بتن براین باور است که مهندسین مشاور، پیمانکاران، تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی، تولیدکنندگان فولاد و افزودنی های مختلف و هم چنین تولیدکنندگان سیمان، سنگدانه و قالب و سایر متعلقات لازم در صنعت بتن می توانند با همدلی و هم افزایی درون شبکه ای و حمایت و پشتیبانی نهادها و ارکان مختلف کشور و ایجاد تسهیلات خاصی بویژه در امور مالیاتی و بیمه تامین اجتماعی، بر شرایط فوق بحرانی کنونی فائق آیند و با گذر از این دوره، خود را برای دوره رونق اقتصادی در راستای توسعه پایدار کشور آماده سازند.

کارگاه سازه گسترمدحت

مراحل راه اندازی سیستم قالب بندی تونلی فرم

هدی خطیبی- بهناز صنعتی- احسان روزبهانی

سیستم ساخت سازه بتنی به روش قالب تونلی، از حدود ۴۵ سال پیش مورد استفاده انبوه سازان درجهان بوده است. سیستم قالب تونلی یکی از بهترین روش های ساخت و ساز صنعتی است و از ابتدا در کشورهایی که با مشکل زلزله روبرو بودند مورد توجه قرار گرفت، همچنین در کشورهایی مانند آمریکا، کانادا، ترکیه، مالزی و ... بویژه جهت احداث ساختمان های بلند مرتبه مورد استقبال فراوان صورت گرفت

در این سیستم دیوارها و سقف با یک دیگر و به صورت پیوسته آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی می شوند که یکپارچگی کل سازه را در پی خواهد داشت

مزایای مرتبط با شاخصه های فنی کنترل دقیق تر اجرا و کیفیت در مقایسه با استانداردها

- مقاومت مناسب در برابر زلزله به سبب یکپارچگی سیستم سقف و دیوار
- اجرای اتصال صحیح سقف به دیوار و عدم تشکیل درز اجرایی
- کیفیت بالای سطح بتن: بتن برای نازک کاری فقط به گچ نازک احتیاج دارد
- ایجاد خیز منفی مناسب در سقف ها، به سقف قالب توسط جک های مورب قالب خیز منفی می دهیم. (خیز منفی برای کنترل شکم انداختن سقف بتنی تحت اثر وزن خود میباشد که نوعی پیش دستی به حساب میاید و اگر مقدار این خیز از قبل در روش اجرا مشخص نشده باشد آن را حدود ۱ سانتی متر در نظر میگیریم.)

باربر بودن تمام دیوارهای بیرونی و داخلی

مزایای مرتبط با شاخصه های اقتصادی

- کاهش پرت مصالح
- بازگشت سریعتر سرمایه
- طول عمر بالای سازه به علت یکپارچگی سقف و دیوار و کیفیت اجرایی ساختمان
- کاهش هزینه های ساخت که یکی از دلایل آن سرعت بالای ساخت و ساز است
- سرعت اجرایی بالا بدلیل اجرای همزمان دیوار و سقف
- کاهش نیروی انسانی بدلیل جابجایی مکانیزه قالب‌ها در نتیجه آن کاهش هزینه ها
- ایمن بودن این سیستم به لحاظ کاهش حوادث نیروی انسانی
- کاهش آرماتوربندی نسبت به سیستم قاب ساختمانی بتنی (حدود ۳۰٪)
- کاهش حجم عملیات نازک‌کاری بدلیل وجود بتن expose در اغلب سطوح و اجرای سریع اندود بر روی سطوح صاف

کارگاه سیمان نیزار قم

آشنایی با برخی ویژگیهای سیمان مناسب و بتن ریزی در هوای سرد

علیرضا رحمتی

بتن متشکل از سنگدانه، سیمان، آب و مواد افزودنی است و یکی از پرمصرفترین کالاها در جهان به شمار می رود. جهت تولید بتن مناسب می بایست به مواد اولیه مناسب و استاندارد دسترسی داشته باشیم. همچنین جهت تولید بتن با کیفیت می بایست به دانش فنی کافی دست یافت.

با وجود منابع عظیم سنگدانه در کشور عزیزمان متاسفانه متوسط کیفیت سنگدانه در سطح پایینی قرار دارد و به همین دلیل بتن های با کیفیت به سختی و با هزینه تمام شده بالا تولید می شوند.

یکی از مواد مهم تشکیل دهنده بتن سیمان است که در کشور ما با وجود کارخانجات سیمان بسیار، تولید سیمان بیش از مصرف ما می باشد و پتانسیل خوبی در زمینه صادرات فراهم نموده است.

یکی از مشکلات صنعت سیمان کشور که دهه ها وجود داشته، عدم توجه به بازار مصرف سیمان بوده است. سیمان به عنوان یک چسب اصلی و ستون فقرات بتن باید ویژگی های خاصی داشته باشد لذا تطبیق با استاندارد های مربوطه شرط لازم می باشد ولی به هیچ وجه کافی نیست. در هلدینگ های بزرگ دنیا در کنار آزمایشگاه فیزیک و شیمی سیمان یک آزمایشگاه قدرتمند و بزرگ بتن وجود دارد که عملکرد واقعی سیمان را در بتن بررسی نمایند و از نتایج آن اصلاحات احتمالی در خط تولید را دنبال نمایند و می بایست این کار در ایران نیز انجام گیرد.

یکی از مشکلات ما در صنعت ساختمان عدم آموزش صحیح مهندسین در دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی و همچنین دوره های ارتقای پایه در سازمان نظام مهندسی کشور است. این عوامل سبب می شود که متاسفانه ما در عملکرد آزمایشگاه های خود با اشکالات متعددی رو به رو شویم. به عنوان مثال می توان به نمونه برداری از بتن تازه، آزمایشات بتن و ... اشاره کرد که با استناد به آیین نامه ها و آموزش صحیح می توان عملکرد آزمایشگاه را ارتقا بخشید.

باید توجه داشت که که در انتخاب سیمان مناسب رنگ سیمان مطلقا به کیفیت سیمان ارتباطی ندارد زیرا رنگ سیمان به مسائل

بسیار زیادی ارتباط دارد که لزوما نمی توان از آن نتیجه را گرفت. سیمان های رایج در کشور نوع ۱، نوع ۲ و نوع ۵ می باشد و مهمترین تفاوت آنها در مقاومت در برابر حمله سولفاتی است و از نظر مقاومت فشاری تفاوت چندانی ندارند.

سیمان های مصرفی در کارخاجات تولیدی بتن آماده توصیه می شود با دمای کمتر از ۶۰ درجه سانتیگراد استفاده شود و برای این منظور می بایست برنامه ریزی مناسبی شود و در سیلوهای ذخیره سیمان پس از کاهش دما استفاده شوند.

با توجه به نزدیک شدن به فصول سرد سال نگرانی هایی در زمینه تاخیر در گیرش بتن به دلیل کاهش دمای محیط به وجود می آید. یکی از دلایل یخ زدگی بتن آب می باشد که می بایست در فصول سرد سال از حداقل آب در بتن استفاده نمود و با این کار روند کسب مقاومت را تسریع نمود و از یخ زدگی بتن جلوگیری کرد. در هوای سرد می توان از سیمان هایی استفاده کرد که زمان گیرش یتن را کوتاه تر نمایند و روند کسب مقاومت را تسریع کنند و مدت زمان قالب برداری را کاهش داد. استفاده از فوق روان کننده ها در این امر بسیار می تواند موثر باشد و نسبت آب به سیمان را در بتن کاهش دهند.

در فصل سرد سال سعی نماییم که سیمان مصرفی را کمی افزایش دهیم و از حرارت سیمان برای بتن گرمتر کمک بگیریم.

کارگاه شرکت همگرایان تولید (کپکو)

نقش بتن خودتراکم در ارتقای کیفیت صنعت ساختمان با توجه به سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴

پیمان خدابنده

به دلیل عدم مصرف بهینه سیمان در ساخت و سازها و هدررفت انرژی و منابع معدنی و سرمایه ملی همچنین به دلیل تولید بتن های بی کیفیت و تخریب زود هنگام آن ها و آسیب پذیری در مقابل پدیده هایی مثل زمین لرزه، تصمیم جدی بر ارتقای کیفیت بتن در کشور براساس سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ توسط مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی با همکاری انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران در سال ۱۳۹۲ طی ۳ برنامه ۴ ساله گرفته شد.

عمده اهداف برنامه ۱۲ سال سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ می توان موارد زیر را شمرد:

- ایجاد بستر و زیرساخت های دستیابی به سند بتن ۱۴۰۴
- بازنگری استانداردها و آیین نامه ها
- برگزاری دوره های آموزشی مرتبط با سند چشم انداز
- اجرای طرح پایلوت در چند شهر و پایش و ارزیابی آن ها و به مرور فراگیر کردن طرح در کل کشور
- الزام تمامی واحدهای تولیدی مصالح مصرفی بتن، تولید کنندگان بتن و همچنین پیمانکاران به رعایت دستورالعمل های موردنیاز برای تولید بتن پرمقاومت
- افزایش حداقل مقاومت فشاری به ۵۰ مگاپاسکال

بتن خودتراکم یکی از بتن هایی است که با افزایش کیفیت و دوام بتن کمک شایانی به دستیابی بر اهداف سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ و در نتیجه به شکوفایی و توسعه صنعت ساختمان می تواند بکند.

به طور خلاصه، بتن خودتراکم، بتنی است با روانی زیاد و بدون جداشدگی، به نحوی که تحت اثر وزن خودش جاری شده و قالب را حتی در حضور آرماتورهای فشرده بدون احتیاج به تراکم مکانیکی پر می کند. باید ۳ قابلیت پر کنندگی، قابلیت عبور و پایداری داشته باشد. برای ارزیابی قابلیت های بتن خودتراکم، آزمایش های جریان اسلامپ، T۵۰، حلقه L، شاخص پایداری چشکی، جعبه L، قیف V، جدانشینی ستون، جعبه U و... بر روی آن انجام می شود.

مزایای بتن خودتراکم:

۱- بالا بردن کیفیت مکانیکی و دوام بتن

۲- امکان اجرای سازه های بتنی ظریف و سنگین و انتخاب مقاطع کوچک با میلگردهای فشرده (آزادی عمل بیشتر در طراحی)

۳- افزایش سرعت اجرای سازه های بتنی در اثر سهولت بتن ریزی

۴- حذف یا کاهش کارگران ماهر بتن ریزی و ویبره زن

۵- صرفه جویی اقتصادی با توجه به کاهش نیروی انسانی لازم و زمان ساخت و کاهش فرسودگی تجهیزات و همچنین به دلیل کوچکتر شدن مقاطع المان ها

۶- توسعه صنایع پیش ساخته بتنی

۷- گسترش کارکرد های معماری سازه بتنی

۸- اجرای سازه های بتنی ویژه مانند بتن ریزی در زیر آب

۹- افزایش ایمنی و کاهش سروصدای و آلودگی صوتی محیط کار بویژه در صنایع پیش ساخته بتنی

۱۰- امکان ساخت پل هایی با دهانه های بزرگ که به دلیل مسافت طولانی انتقال بتن، اجرای آن با بتن معمولی امکان پذیر نمی باشد.

با استناد به مزایای برشمرده و تجربیات کشورهای پیشرفته از امتیازهای استفاده از این نوع بتن در پروژه های انجام گرفته نسبت به بتن معمولی، می توان مهندسان و پیمان کاران و مجریان ساخت و ساز داخل کشور را به سمت این نوع بتن و بهره مندی از مزایای آن هدایت کرد.

کارگاه موسسه شهید رجایی

ساختمان پیش ساخته بتنی سریع الاحداث

پروژه طرح برتر بتنی مدیریت بحران سال۱۳۹۹

میثم حداد

۱- کلیات

محصول مورد بررسی نوعی سیستم سازه‌ای برای احداث ساختمان یک طبقه با دیوارهای باربر بتن‌مسلح پیش ساخته و سقف تیرچه‌بلوک یک طبقه پیش‌ساخته می‌باشد که دیوارها و سقف‌ها به‌صورت پانلی تولید و به محل اجرای ساختمان منتقل می‌شوند. در این سیستم ساختمانی کلیه اتصالات پانل‌های دیواری و سقفی به یکدیگر از نوع اتصال خشک از طریق پیچ و مهره و یا جوش می‌باشد.

۲- معرفی سیستم ساختمانی

ساختمان های بتنیارمه پیشیساخته پانلی تولید موسسه شهید رجایی جهت کاربرد مسکن دائم طراحی شده است. دیوارها از نوع پانل‌های سه بعدی پیش‌ساخته با هسته پلییاستایرن است که در دو سمت دیوار با لایه های بتن محاط شده است. سقفها از نوع تیرچه بلوک پیش ساخته می باشند. با توجه به ساخت کارخانه‌ای پانل‌ها، اجرای لایه های بتنی در این روش برخلاف روش متداول بتن‌پاشی در پانل های سه بعدی، به صورت بتن‌ریزی درجا و در محل کارخانه اجرا میشود. وجود امکانات عمل آوری پانل‌های بتنی دیوار و سقف در کارخانه و نیز پیش‌بینی لوله کشی برق، تاسیسات و چارچوب های درب و پنجره در درون قطعات، سرعت کل عملیات را افزایش می دهد.

۳- دامنه کاربرد

استفاده از این سیستم در تمام پهنه‌های لرزه خیزی کشور با رعایت ضوابط مربوطه مجاز است.

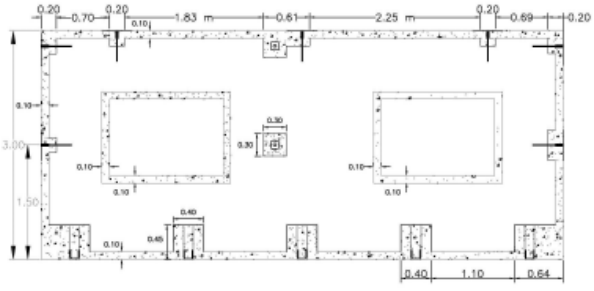
۴- آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مورد استناد

استاندارد شماره ۲۸۰۰ ایران- مبحث ششم، هفتم، هشتم، نهم، دهم، یازدهم مقررات ملی ساختمان و استاندارد ملی ایران به شماره ۳۱۳۲ با عنوان میل گردهای گرم نوردیده مصرفی در بتن

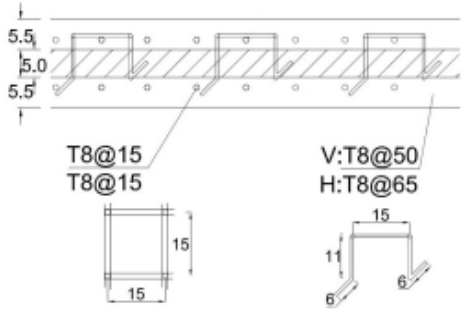
۵- الزامات خاص سیستم

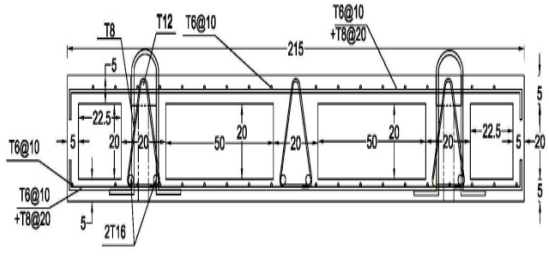
فونداسیون در این سیستم ساختمانی از نوع نواری (اجرا در محل) یا اسلب بتنی (پیش ساخته)اجرا می گردد.

پانل‌ها در دو دسته پانل های باربر و غیرباربر در کارخانه تولید میشوند. پانلیهای باربر با دو لایه بتن معمولی و هسته پلی استایرن جمعاً به ضخامت ۱۶ سانتی‌متر و پانل های غیرباربر با بتن سبک با دانه های لیکا به ضخامت ۱۲ سانتی‌متر ساخته می شوند. حداقل ضخامت بتن در طرفین پانل‌های دیواری سازهیای ۵/۵ سانتی‌متر می‌باشد.



پانل‌های سقفی به ابعاد ۲/۱۵×۷/۵۰ متر و به ضخامت ۳۰ سانتی‌متر تولید می شود. پانلیها شامل ۳ عدد تیرچه می باشند و بلوکی های پلی استایرن به عنوان قالب و پر کننده ماندگار در آن به کار می روند





اتصال دیوار به دیوار و سقف به دیوار از طریق اتصال پیچ به غلاف رزوه دار پیش‌بینی شده در لبه دیوارها تامین می‌گیرد. اتصال پانل‌های دیواری به شالوده زیر دیوار از طریق بولت‌های رزوه شده که از قبل در شالوده پیش‌بینی شده است و با مهره که در حفره زیر پانل پیش بینی شده انجام می‌گیرد . بتن مصرفی در فونداسیون از رده C20 ، بتن مصرفی در

دیوارها و سقف‌های سازهیای از رده C25 ،میلگردهای شبکه فولادی مورد استفاده در دیوارهای سازه ای از نوع S340 میباشد. میلگردهای مورد استفاده به عنوان آرماتور حرارتی از نوع S240 می‌باشد. حمل قطعات پانل سقفی و دیواری باید به نحوی انجام شود که در زمان بارگیری، حمل و تخلیه آسیبی به آنها وارد نگردد. با توجه به جرم زیاد و ابعاد قابل ملاحظه پانل‌ها، ضربات و تکان‌های حین حمل، اثر نیروی جانبی وارد بر پانل‌ها در اثر وزش باد و لنگرهای حین حمل در پیچ‌های مسیر باید مد نظر قرار گیرد.

کارگاه شیمی ساختمان

تکنیک‌های اجرایی و مواد شیمیایی جهت تعمیر سازه‌های بتنی

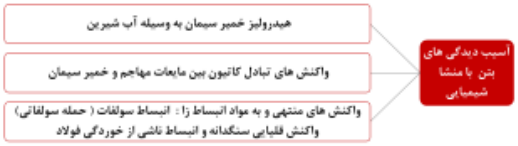
موسی کلهری- آرش ذوالفقار نسب

امروزه بتن بعنوان یکی از مهمترین مصالح ساختمانی شناخته می‌شود. از این رو به دلیل تاثیر عملکرد بتن در محیط‌های مختلف بر عمر مفید سازه‌ها، تامین دوام مناسب برای بتن از اهمیت بالایی برخوردار است. اگرچه معمولاً مفهوم دوام مطلوب مصالح بصورت عمر مفید بالا معرفی می‌گردد، لذا در نظر گرفتن شرایط محیطی قرارگیری سازه در تعیین دوام بتن الزامی می‌باشد. عوامل متعددی در دوام بتن مؤثرند که مهمترین آنها عبارتند از: عملیات ساخت و اجرا، طراحی، مشخصات مصالح و شرایط محیطی و نگهداری سازه.

مشکلات و ایرادات بوجود آمده در بتن حین ساخت، حمل و نقل، جای دهی و تراکم نامناسب، عمل آوری ناکافی و سایر موارد مرتبط با اجرای سازه بتنی مهمترین عوامل موثر بر دوام بتن بشمار می‌روند. همچنین طراحی سازه و جزئیات اجزای مرتبط با آن نقش مهمی در بوجود آمدن ترک و خرابی در بتن سخت شده دارد. انتخاب مصالح سیمانی با در نظر گرفتن شرایط محیطی قرارگیری بتن، بکارگیری سنگدانه‌ها با کیفیت فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی مناسب و در صورت لزوم بهره‌گیری از مواد افزودنی، موجب افزایش دوام در شرایط قرارگیری مختلف و جلوگیری از وقوع خرابی در بتن می‌شوند.

خرابی‌ها در بتن از دو منشاء پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی بوجود می‌آیند. عمدتاً خرابی‌های فیزیکی و شیمیایی بصورت متوالی در بتن رخ داده و بروز یک نوع آسیب می‌تواند سبب تشدید خرابی در بتن از طریق سازوکاری دیگر شود. شکل‌های ۱ و ۲ خلاصه‌ای از دسته‌بندی خرابی‌ها در بتن را ارائه می‌دارند.

شکل ۱- دسته بندی خرابی‌های با منشاء پدیده‌های فیزیکی در بتن.



شکل ۲- دسته بندی خرابی‌های با منشاء پدیده‌های شیمیایی در بتن.

در این میان خرابی‌هایی همچون ترک‌خوردگی ناشی از نشست خمیری و جمع شدگی پلاستیک، شن نما شدن و جداشدگی مصالح سنگی و ترک‌خوردگی‌های ناشی از عملیات اجرایی نامناسب از جمله آسیب‌های سنین اولیه ناشی از اجرای نامناسب بتن بشمار می‌روند. با در نظر گرفتن تمهیدات اجرایی و عمل‌آوری مناسب بتن تازه می‌توان از بروز خرابی‌هایی از این دست تا حد زیادی جلوگیری نمود. با در نظر گرفتن گستره این خرابی‌ها، روش‌های ترمیم اصولی از جمله تمهیدات اجرایی بموقع، برداشت خرابی و بتن ریزی مجدد و نیز تزریق مواد پلیمری و سیمانی می‌توانند از بروز خرابی‌های بیشتر جلوگیری نمایند.

بتن در محیط‌های آسیب رسان همچون مجاورت با خاک‌های سولفاتی، آب‌های حاوی یون‌های کلراید و سولفات و مناطق سردسیر با چرخه‌های متوالی یخ زدن و ذوب شدن دچار خرابی‌های بلند مدت خواهد شد. با بکارگیری مقادیر توصیه شده برای مولفه‌های طرح مخلوط مانند عیار سیمان و نسبت آب به سیمان، بکارگیری افزودنی‌های معدنی (مواد پوزولانی) و شیمیایی مناسب و نیز در نظرگرفتن تمهیداتی نظیر پوشش کافی بتنی بر روی آرماتورها و اجرای مناسب سازه می‌توان دوام بتن را بهبود بخشید. ترمیم خرابی‌های مذکور نیاز به مطالعات جامع و روش‌های ترمیم اختصاصی هر نوع خرابی داشته و در صورت عدم درنظر گیری تمهیدات لازم امکان ترمیم مناسب مهیا نمی‌باشد.

در مجموع ساخت سازه‌های بتنی با عمر مفید مطلوب را می‌توان مستلزم بکارگیری مصالح مناسب، طراحی و در نظر گیری جزئیات صحیح، انتخاب طرح مخلوط و مواد سیمانی با توجه به شرایط قرارگیری سازه، و در نهایت ساخت و اجرای درست بتن دانست. در صورت بروز مشکلات و خرابی‌ها در سازه می‌بایست پیش از گسترش خرابی و اخلال در عملکرد سازه، ترمیم مناسب با روش اصولی بر روی بتن انجام پذیرد.

کارگاه مجتمع رنگدانه سیرجان

ضوابط و کاربردهای بتن الیافی
اویس افضلی- علیرضا دوست محمدی

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 می شد. 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 پلی‌الفین و پلی‌پروپیلن) بیش از سایر الیاف مورد توجه می باشد. استانداردهای یادشده ضوابط طراحی را صرفا 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 می توان گفت که الیاف سنتتیک نسل مورد توجه الیاف در دنیای امروز می باشند. الیاف به لحاظ ابعاد نیز دارای دسته بندی می‌باشند. بطور کلی بر اساس دسته بندی استاندارد C1116 ASTM الیاف بسته به طول و قطر آنها به دو دسته ماکرو (macro) و میکرو (micro) تقسیم می‌شوند. قطر الیاف‌های میکرو کمتر از ۰/۳ میلیمتر و الیاف‌های ماکرو قطری بیش از ۰/۳ 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 به‌طور پیوسته افزایش‌یافته است. در این بین اصلی‌ترین حوزه‌های کاربرد بتن الیافی در دال‌ها و سقف‌های بتنی، کف‌های بتنی و رویه‌های بتنی، شاتکریت الیافی، قطعات پیش‌ساخته و سایر حوزه‌ها می‌باشد. نمودار شکل (۱) میزان مصرف جهانی بتن الیافی را در کاربردهای مختلف نشان می‌دهد.

شکل ۱: نمودار مصرف جهانی بتن الیافی

همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، استفاده از الیاف به عنوان جایگزین آرماتورهای حرارتی در کف‌های صنعتی و سقف‌های عرشه فولادی بیشترین حوزه کاربرد را به خود اختصصاص 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 انرژ ی 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 کف های 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 مهم‌ترین 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، C1399-ASTM، 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-C1609استفاده می‌گردد. در زمینه طراحی بتن حاوی الیاف ماکروسنتتیک استانداردهای ACI, FIB, BSI , RILEM مورد توجه می باشد که نکات و موارد مهم این آیین نامه ها 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. دیاگرام زیر مزایای ذکر شده را بصورت موردی ارائه می‌کند.

مزایای اقتصادی (مطلوب کارفرما)	مزایای فنی (مطلوب مشاور)	مزایای اجرایی (مطلوب پیمانکار)
•هزینه کمتر نسبت به خرید میلگرد حرارتی •حذف هزینه آرماتور بندی •کاهش هزینه‌های حمل و نقل •کاهش زمان اجرای پروژه •کاهش نیروی انسانی •کاهش هزینه‌های نگهداری	•کاهش ترک‌های افت حرارت •کنترل عرض ترک و عدم گسترش آنها در مقایسه با میلگرد •بهبود خواص مکانیکی بتن •استفاده از تکنولوژی روز مطابق آیین نامه‌های معتبر •سبکسازی و کاهش وزن سازه	•کاهش نیروی انسانی •افزایش سرعت اجرا •کاهش فضای انبارداری •اجرای آسان

کارگاه البرزشیمی آسیا

مدیریت هزینه ها در تولید بتن بدون تغییر در کیفیت آن

کامبیز جانمیان

مدیریت هزینه ها به معنای کاهش بهای تمام شده هر محصول تولیدی بدون کاهش کیفیت و خدمات ارائه شده می باشد. در مورد هر کالایی بهای فروش به شدت تحت تاثیر بهای تمام شده است. بهای تمام شده هر محصولی به سه فاکتور هزینه های مواد مستقیم، هزینه های حقوق و دستمزد و هزینه های سربار وابسته است. مواد مستقیم موثر در تولید بتن شامل هزینه های تامین مواد و مصالح اعم از سیمان و موادسیمانی، سنگدانه ها، فوق روان کننده و آب می باشد. سهم هریک از این مواد مستقیم به ترتیب ۳۵، ۲۳، ۱۲ و ۳ درصد بهای تمام شده هر مترمکعب بتن را تشکیل می دهد.

اما حداقل کیفیت بتن مورد قبول به چه معناست؟ حداقل کیفیت بتن مورد قبول به معنای تامین خصوصیات بتن تازه، مقاومت فشاری و دوام مورد نظر مشتری بتن آماده یا پروژه است. در بین مصالح تشکیل دهنده بتن، سیمان بیشترین تاثیر را برروی بهای تمام شده یک مترمکعب بتن دارد. بنابراین با راهکارهایی همچون استفاده از سیمان هایی با مقاومت بالاتر، استفاده از سایر چسباننده ها یا مواد پوزولانی، کنترل سازگاری سیمان با فوق روان کننده از طریق آزمایش مینی اسلامپ یا مخلوط مارش توصیه می گردد. در ادامه چند مثال اجرایی از بتن هایی با خواص و کیفیت متفاوت ارائه شده و بهای تمام شده آنها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده آن است که افزایش کیفیت بتن علی الخصوص بهبود خواص بتن تازه (اعم از اسلامپ) و بهبود خواص بتن سخت شده (اعم از مقاومت فشاری) هرچند اندکی موجب افزایش بهای واحد تولید بتن خواهد شد اما در مجموع هزینه های تمام شده تقریبا ثابت مانده یا کاهش پیدا می کند لذا افزایش کیفیت بتن نه تنها در افزایش عمر مفید سازه و توسعه پایدار موثر بوده بلکه موجب صرفه جویی های اقتصادی در دراز مدت نیز خواهد شد.

کارگاه فها ب بتن

مروری بر جنبه های فنی و حقوقی استاندارد ملی بتن آماده

بابک احمدی

در این کارگاه آموزشی،آخرین نسخه استاندارد ملی «بتن آماده، ویژگی‌ها» به شماره ۶۰۴۴ که در سال ۱۳۹۷ تصویب شد، مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این کارگاه آشنایی با مسئولیت‌های فنی و حقوقی تولید کننده بتن آماده و خریدار بتن در قبال یکدیگر و همچنین نقش آن دو در دستیابی به بتن با کیفیت در سازه بوده است. درابتدا، در این کارگاه آموزشی تاریخچه تدوین این استاندارد ملی و تجدید نظرهای آن ارائه شد.سپس تعاریف زمان و محل تحویل بتن با هدف تعیین زمان و مکان انتقال مسئولیت تامین کیفیت بتن از فروشنده به خریدار ارائه شد. پس از آن، توضیحاتی در خصوص مبنای سفارش و خرید بتن آماده که در آخرین نسخه استاندارد حجم بتن می‌باشد، داده شد. در ادامه، تشریح شد که مسئولیت نهایی طرح مخلوط بتن آماده اعم از اینکه طرح مخلوط را تولیدکننده بتن آماده یا خریدار تعیین کرده باشد با تولید کننده بتن آماده است. در بخشی دیگر، ضوابط مربوط به سه روش

مخلوط کردن بتن آماده شامل بتن مخلوط شده در ایستگاه مرکزی، بتن نیمه مخلوط و بتن مخلوط شده در کامیون ارائه شد. همچنین در این بخش، نحوه ارزیابی یکنواختی مخلوط بتن در هر سه روش اختلاط و همچنین تعیین مدت زمان اختلاط لازم برای رسیدن به یکنواختی مطلوب بررسی شد. سپس، مدت زمان مجاز تخلیه بتن و عوامل تاثیرگذار بر آن مانند استفاده یا عدم استفاده از افزودنی‌های شیمیایی و دمای بتن‌ریزی تشریح شد. همچنین تاکید شد که محدودیت‌های ترافیکی برای تردد کامیون‌های مخلوط‌کن در طول روز در شهرها می‌تواند لطمات جبران‌ناپذیری بر کیفیت بتن تولید شده داشته باشد. در ادامه توضیح داده شد که مسئولیت افزودن افزودنی‌های شیمیایی درون کامیون مخلوط‌کن در پای کار کاملاً با تولید کننده بتن آماده است. در بخشی دیگر، روش‌های نمونه‌برداری از بتن تازه شامل نمونه‌گیری مرکب و منفرد و کاربرد هرکدام توضیح داده شد. در بخش بعد، به ضوابط پذیرش بتن تازه شامل دما، چگالی، روانی، درصد هوا و غیره برای بتن معمولی و خودتراکم و ضوابط پذیرش بتن سخت‌شده شامل مقاومت فشاری انواع بتن و چگالی بتن سبک و سنگین سخت شده پرداخته شد. در انتها نیز نحوه تعیین مقاومت متوسط و مبانی آماری آن مورد بررسی قرار گرفت.