

صاحب امتیاز: انجمن علمی بتن ایران

مدیر مسوول: دکتر علیرضا باقری

مسوول کمیته نشر: دکتر سید حسام مدنی

زیر نظر هیات مدیره (بر اساس حروف الفبا):

بابک امین نژاد، علیرضا باقری، محسن تدین، مهدی چینی، موسی کلهری، سیدحسین حسینی لواسانی، سیدحسام مدنی

همکاران این شماره ( بر اساس حروف الفبا ):

محمدحسین افتخار، محسن تدین، جاوید خطیبی طالقانی، محمدرضا رئیس محمدیان، علی اکبر رمضانپور، محمد شکرچی زاده، علی اصغر طاهری بهبهانی، سید حسام مدنی، سید سعید منجم زاده، محمد یوسفی

مدیر اجرایی: عزیزالله بریجانی

خبرنگار انجمن: مریم مویدی

امور اداری: مهدی حق گوئی، عذرا خدادادیان

نشانی دفتر نشریه:

تهران- بزرگراه جلال ال احمد- شهرآرا- خیابان آرش مهر- بلوار غربی- پلاک ۱۳ طبقه ۱- کد پستی ۱۰ رقمی :

تلفن : ۸۸۲۳۰۵۸۵-۸ فاکس : ۸۸۲۷۰۰۵۹

نشانی اینترنتی انجمن: [www.concretesociety.ir](http://www.concretesociety.ir)

## سخنی با خوانندگان

اینک افتخار داریم تا دومین شماره خبرنامه انجمن علمی بتن ایران را در اختیار اعضای محترم انجمن و جامعه مهندسی قرار دهیم. تمرکز این شماره بر مصاحبه با صاحب‌نظران صنعت بتن با هدف آشنایی خوانندگان با تفکر ایشان و سیاست‌گذاری‌های روز جامعه در این زمینه بوده است. بدینوسیله از کلیه دست‌اندرکاران صنعت بتن دعوت می‌گردد تا مطالب ارزشمند و خبرهای مهم و تاثیرگذار در جامعه بتن را در سطح جهانی یا ملی به دفتر مجله ارسال فرمایند تا پس از بررسی توسط هیئت تحریریه خبرنامه امکان انتشار یابند.

با آرزوی توفیق الهی

هیئت مدیره انجمن علمی بتن ایران

این شماره خبرنامه:

دکتر محمد شکرچی‌زاده - معاون وزیر و رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نقش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در توسعه عمرانی کشور

دکتر محسن تدین - مسئول کمیته هماهنگی بازرنگری بخش مصالح و اجرای آبا و عضو هیئت مدیره انجمن علمی بتن ایران

انتشار ویرایش دوم آیین نامه بتن ایران (آبا)

مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی - رئیس کمیته تدوین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

ویرایش اخیر مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

دکتر علی اکبر رضانیان پور - استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر و عضو هیئت موسس انجمن علمی بتن ایران

پروفسور علی اکبر رضانیان پور، بیوگرافی و اندیشه

مهندس محمد یوسفی - مدیر توسعه فناوری نانو در حوزه ساخت و ساز ستاد فناوری نانو

نقش حمایتی ستاد توسعه نانو فن آوری کشور در حوزه صنعت ساختمان

مهندس محمدرضا رئیس محمدیان - صاحب نظر در زمینه افزودنی‌های بتن

افزودنی‌های شیمیایی بتن در ایران

مهندس جاوید خطیبی طالقانی - عضو هیئت مدیره انجمن علمی بتن ایران

موقعیت‌ها و چالش‌ها برای صادرات در صنعت بتن و ساختمان

مهندس افتخار - مسئول کمیته تدوین سند چشم‌انداز بتن ۱۴۰۴

سند چشم‌انداز بتن ۱۴۰۴

دکتر سید حسام مدنی - عضو هیئت مدیره انجمن علمی بتن ایران

استراتژی تعمیرات در سازه‌های بتن مسلح

دکتر سعید منجم‌زاده - معاون مرکز شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

شرکت‌های دانش‌بنیان بتنی، فرصت‌ها و مزیت‌ها

## نقش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در توسعه عمرانی کشور



**دکتر محمد شکرچی زاده**

**معاون وزیر و رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن**

**و شهرسازی**

پروفسور محمد شکرچی زاده فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشکده فنی دانشگاه تهران بوده و مدرک دکتری در رشته راه و ساختمان را از انستیتو علوم کاربردی لیون فرانسه اخذ نموده‌اند. ایشان پس از اتمام تحصیل در سال ۱۳۷۷ به کشور بازگشته و به عنوان عضو هیات علمی دانشکده فنی دانشگاه تهران مشغول به فعالیت شده‌اند، در حال حاضر مرتبه علمی دانشگاهی آقای دکتر شکرچی زاده استاد می‌باشد. آقای دکتر شکرچی زاده از سال ۱۳۹۲ به عنوان معاون وزیر راه و شهرسازی و رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی منصوب گردیده‌اند.

۱- مستدعی است در مورد سابقه تاسیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تغییرات صورت گرفته در ساختار این سازمان و رسالت این مجموعه بفرمایید؟

اواخر دهه ۴۰ و اوایل دهه ۵۰ ایده تاسیس مرکز تحقیقات توسط دکتر پاکدامن در وزارت آبادانی و مسکن مطرح گردید و مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن در سال ۱۳۵۲ رسماً تاسیس شد. همچنین اساسنامه مرکز در سال ۱۳۵۶ به تصویب مجلسین وقت رسید و این مرکز تا سال ۱۳۹۰ عمدتاً حوزه‌های مرتبط با وزارت مسکن و شهرسازی را به ویژه در حوزه ساختمان و تا حدودی شهرسازی پوشش می‌داد. از سال ۱۳۹۰، بعد از ادغام وزارت راه و ترابری و وزارت مسکن و شهرسازی که منجر به تاسیس وزارت راه و شهرسازی شد، همه مراکز تحقیقاتی که در هر دو وزارتخانه بودند، ادغام و در مرکز تحقیقات مستقر گردیدند، از جمله موسسه قیر و آسفالت و مرکز تحقیقات معماری. پژوهشکده

حمل و نقل آخرین مرکزی بود که در سال ۱۳۹۳ به مرکز تحقیقات ملحق شد. بنابراین ما امروز حوزه های مرتبط با ساختمان، معماری و شهرسازی و حمل و نقل را پوشش می دهیم. ۲۵ بخش تحقیقاتی در مرکز تحقیقات است که در ۴ حوزه پژوهشی فعالیت می کنند که از آن جمله می توان حوزه پژوهشی ساختمان و ابنیه فنی، حوزه پژوهشی معماری و شهرسازی، حوزه پژوهشی حمل و نقل و حوزه پژوهشی مالی و اقتصادی را نام برد. ۸ آزمایشگاه مهم در مرکز تحقیقات داریم مثل آزمایشگاه آتش، آزمایشگاه صوت، آزمایشگاه انرژی که از آزمایشگاه های منحصر به فرد در کشور می باشند. بعضی از آزمایشگاه های مرکز مثل آزمایشگاه بتن بسیار تجهیزات ارزشمندی دارند که در طول این سال ها خدمات مهمی را به صنعت بتن انجام داده است.

## ۲- چه نقشی برای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در توسعه صنعت بتن در کشور قائل هستید؟

بتن یک محصول بسیار مهم است و بعد از آب بیشترین مصرف را در همه کشورها دارد. اگر ما مصرف سیمان را در ایران ۵۰ میلیون تن در سال در نظر بگیریم، بیش از ۴۰ هزار میلیارد تومان گردش مالی صنعت بتن هست و از بعد زیست محیطی نیز بسیار اهمیت دارد چون تقریباً ۸ درصد گازهای گلخانه ای که از صنایع مختلف انتشار پیدا می کند مربوط به صنعت سیمان است. به همین جهت هم از لحاظ اقتصادی و هم از لحاظ محیط زیستی بسیار با اهمیت است و هر اقدامی که بتوان برای افزایش بهره وری، در صنعت بتن انجام داد، به توسعه در کشور کمک می کند. مرکز تحقیقات هم، به عنوان پیشگام ترین مرکز تحقیقاتی کشور در حوزه ساختمان از دهه ۷۰ در حوزه بتن بسیار فعال شده و اقدامات متنوعی را در این زمینه انجام داده است. یکی از مهمترین این اقدامات، سایت تحقیقاتی بتن در خلیج فارس است که در شهر بندرعباس ایجاد شده است. تحقیقاتی که در این سایت انجام شده، منجر به تدوین آئین نامه ها و دستوالعمل های مربوطه به ساخت و ساز در منطقه خلیج فارس گردیده است و در همین یکی دو سال اخیر نیز ما پروژه ای را برای بهبود کیفیت بتن در شهر بندرعباس شروع کردیم که خوشبختانه نتایج خوبی داد و امیدواریم که این اقدام را به بقیه شهرهای جنوبی کشور و همینطور جزایر گسترش بدهیم.

اقدام دیگری که در بخش بتن انجام شده، تدوین آئین نامه های مربوط به بتن هست. آئین نامه بتن ایران (آبا) با همکاری استادان مبرز بتن در کشور و با همکاری بخش بتن تهیه شده و مرکز یک همت جدی برای بروز کردن آئین نامه بتن ایران که چندین سال بازنگری نشده بود، انجام داد. ما سابقاً یک عدم هماهنگی بین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و آئین نامه بتن ایران داشتیم که خوشبختانه در این چند سال یک هماهنگی بین این ها ایجاد کردیم و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان که امیدواریم در آینده نزدیک ابلاغ بشود با آئین نامه بتن ایران هماهنگی خوبی را دارد. بخش بتن مرکز، پروژه های متعددی را در سالهای اخیر انجام داده که یکی از مهمترین آنها استفاده از مواد پوزولانی

به عنوان جایگزین سیمان است که یکی از موارد آن، استفاده از ژئولیت بوده که این کار را با همکاری دانشگاه تهران انجام داده و خوشبختانه مصرف ژئولیت در کشور رو به گسترش است. همینطور در مورد پوزولانهای دیگر، از زمان مرحوم مهندس حامی در مرکز کار شده و در سال- های اخیر هم این کار را گسترش داده ایم. ما با همکاری بخش مصالح در مورد واکنش زایی قلیایی سنگدانه ها کار کرده ایم و امیدواریم که بتوانیم با همکاری خانه معدن، اطلس سنگدانه های کشور را تهیه کنیم که بسیار کمک خواهد کرد به اینکه بتوانیم سنگدانه های مناسبی را در بتن مصرف کنیم.

یکی دیگر از کارهای مرکز در حوزه بتن در سالهای اخیر، گسترش رویه های بتنی است که چند پروژه را از جمله، باند ۲۹ فرودگاه مهرآباد، همینطور بخشی از پرونها و فضاهای مربوط به فرودگاه امام و آزاد راه اصفهان- شیراز به صورت بتنی انجام شده و تمام این پروژه ها را ما نظارت عالی کردیم. همچنین بخش مهمی از دستورالعمل های روسازی های بتنی تهیه شده که امیدواریم به زودی آنها را منتشر کنیم.

موضوع دیگری که در مرکز انجام شده است موضوع مرتبط با تهیه دستورالعمل برای نیوجرسی هست که تا مدتی قبل کنترل کیفی مناسبی برایش انجام نمی شد. بنابراین مناطقی خصوصاً در جاده های کشور که مشکلات دوام مطرح بود از جمله چرخه های یخ زدن و آب شدن بر اثر یخ زدگی، عمر مفید خیلی کمی داشتند. از طریق دستورالعمل هایی که توسط آقای وزیر ابلاغ شد، لازم است وزارت راه و شهرسازی و ادارات تابعه صرفاً از کارخانه هایی نیوجرسی تهیه کنند که از مرکز تحقیقات گواهینامه فنی داشته باشند و این کار خیلی کمک کرد که کیفیت نیوجرسی در کشور بهبود پیدا کند. یکی از کارهایی که مرکز تحقیقات انجام داده رابطه تنگاتنگ با صنعتگران و صاحب نظران در حوزه بتن است. مرکز تحقیقات افتخار دارد که با هماهنگی و همکاری انجمن بتن ایران و انجمن علمی بتن ایران، روز بتن را برگزار کند و انشالله بتوانیم این موضوع را در سالهای آینده با هماهنگی این دو انجمن گسترش دهیم و پیش ببریم. استفاده از ظرفیت گواهینامه فنی برای بقیه اقلام بتنی همچون کف پوشها و جداول بتنی و همینطور افزودنی هایی که در بتن استفاده می شوند نیز یک ظرفیت قانونی مناسب است که می تواند به ارتقاء کیفیت بتن در کشور منجر شود.

۳- در کشور ما همواره یک تفکر سنتی نسبت به صنعت ساختمان و به ویژه صنعت بتن وجود داشته است. به چه صورت می توان این تفکر را تغییر داد و نوآوری ها و نگرش های جدید را در این صنعت وارد نمود؟

دیدگاه و انتظار ما از صنعت بتن، یک مقاومت در حد ۲۵ تا ۳۰ مگاپاسکال با یک عمر مفید به مراتب کمتر نسبت به آن چیزی که ظرفیت آن را دارد، هست. تکنولوژی هایی با فناوری نو در سال های اخیر گسترش پیدا کرده اند، لذا لازم است بتوانیم مرزهای مقاومتی بتن و دوام بتن را گسترش دهیم و حوزه استفاده از بتن را وسیع تر کنیم. استفاده از بتن های توانمند و همچنین بتن های خودتراکم شونده، نوآوری هایی است

که در همکاری خیلی تنگاتنگ مرکز تحقیقات و دانشگاه‌های کشور و انجمن بتن ایران توسعه پیدا کرده و نتایج تحقیقات متعدد در این زمینه با برگزاری نشستهای تخصصی با همکاری انجمن بتن ایران و دانشگاه‌ها توانسته اثرگذاری قابل توجهی بر صنعت داشته باشد. البته ما تا پیاده کردن کامل آنها فاصله زیادی داریم.

۴- بخش بزرگی از مشکلات فعلی کشور ما مسائل زیست محیطی می‌باشند که البته صنعت ساختمان در این بخش تاثیر قابل توجهی دارد. در مجموعه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی چه تدابیری در این زمینه در نظر گرفته شده است.

دو کار مهم را باید در توجه به مسائل زیست محیطی انجام بدهیم. اول آنکه با توجه به این که در تولید بتن بیشترین ماده‌ای که مشکلات زیست محیطی ایجاد می‌کند، سیمان هست، می‌توانیم استفاده از مواد جایگزین سیمان را گسترش دهیم و اقداماتی هم در این زمینه انجام شده است. کار دیگر این است که عمر مفید سازه‌ها را بیشتر کنیم که در زمان طولانی‌تری نیاز باشد، ساختمانهای جدید را اجرا کنیم. بنابراین مرکز تحقیقات در هر دو زمینه، هم برای افزایش دوام بتن و هم برای توسعه استفاده از مواد جایگزینی سیمان، اقدامات زیادی را در سال‌های اخیر نموده و نشریات بسیاری را در این زمینه منتشر کرده است. امروز خوشبختانه ما دانش کافی را در کشور با استفاده از تجربیات در مرکز تحقیقات و سایر مرکز تحقیقاتی و دانشگاه‌های کشور داریم.

۵- در صورت امکان بفرمایید در حال حاضر چه پروژه‌های فعالی برای ارتقاء صنعت بتن در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در حال انجام است؟

بسیاری از پروژه‌های روسازی بتنی است که در بالا اشاره کرده ام و همینطور پروژه‌های مرتبط با تهیه گواهینامه فنی و گسترش نیوجرسی که در بخش بتن مرکز انجام می‌شود. بخش بتن مرکز خدمات مهمی را در طول این سال‌ها در جهت ارتقاء صنعت بتن انجام داده که به برخی از خدمات صورت گرفته و در دستور کار مرکز به شرح زیر اشاره می‌کنم:

بازنگری آئین نامه بتن ایران در فصول مربوط به مصالح و مسائل اجرایی، بازنگری نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه کشور و فصل مربوط به مسائل اجرایی سازه‌های بتنی، بازنگری روش طرح ملی مخلوط بتن، پیاده‌سازی استفاده از الیاف فولادی و پلیمری سینتتیک در انواع المانهای بتنی مانند روسازی‌های بتنی، روکش‌های بتنی الیافی (ECC) برای روسازی، توسعه کف پوش‌های بتنی و ترافیکی و اعطاء گواهینامه فنی به

کارخانه‌های تولیدکننده کفپوش‌ها، تدوین دستورالعمل کاربرد الیاف پلیمری در بتن که در آینده نزدیک توسط سازمان برنامه و بودجه کشور منتشر خواهد شد، تدوین دستورالعمل‌های کاربرد الیاف فولادی، دستورالعمل بتن الیافی پاششی، بررسی مسائل مربوط به روشهای طرح مخلوط و اجرای بتن‌های تزئینی درجا، دستورالعمل کنترل کیفی بتن مورد استفاده در قطعات پیش ساخته نما نیز جزء برخی از فعالیت‌های سال جدید این بخش می‌باشد.

۶- لطفا در مورد همکاری‌های مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی با دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی بفرمایید.

مرکز همکاری نزدیک و تنگاتنگ با دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی دارد. تدوین مقررات ملی ساختمان در مرکز انجام می‌شود. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور عمده نشریات مهم خود را از جمله آیین‌نامه بتن ایران (آبا) و نشریه ۵۵ را جهت تدوین به مرکز واگذار کرده است. بنابراین یک هماهنگی خیلی نزدیک بین معاونت ساختمان و مسکن وزارتخانه راه و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه و مرکز وجود دارد.

۷- چه سمینارها و کنفرانس‌هایی در سال جاری برای گرد هم آوردن دست‌اندرکاران صنعت بتن و تبادل اندیشه در نظر گرفته‌اید و چه اهدافی در برگزاری این همایش‌ها دنبال می‌شود؟

دومین کنفرانس دوام بتن را پیش‌بینی کرده‌ایم که با همکاری انجمن علمی بتن ایران و انجمن بتن ایران در سال جاری برگزار کنیم. همینطور تعدادی از سمینارها از قبل انجام شده که می‌توان به سمینار بتن خودتراکم، بتن سبک، روسازی‌های بتنی و سخنرانی‌های تخصصی ماهیانه اشاره کرد.

۸- لطفا در پایان اگر صحبتی در مورد صنعت بتن و ساختمان مدنظرتان هست، بفرمایید؟

میان‌دانشی که ما امروز از بتن داریم نسبت به آنچه که به اجرا در می‌آید، فاصله قابل توجهی هست. بنابراین می‌بایست تعاملات جدی را بین دانشوران و صاحب‌نظران علمی با صنعتگران و حرفه‌مندان انجام بدهیم تا سطح انتظار از بتن در کشور بهبود بخشد. این کار را می‌توانیم با



همکاری انجمن بتن ایران در جهت ارتقاء دانش بتن انجام دهیم. همینطور زمینه های اجرایی شدن آئین نامه ها و دستورالعمل های موجود را بیشتر فراهم کنیم. خوشبختانه در ویرایش جدید مربوط به مبحث نهم، آئین نامه بتن ایران و بخش بتن نشریه ۵۵، ما خیلی سعی کردیم که متن دستورالعمل ها و آئین نامه ها قابل اجرا باشد. بنابراین هر اقدامی که بتوان نمود و شرایط بهتری را فراهم کرد، می تواند به ارتقاء کیفیت ساخت و ساز منجر شود. یک موضوع دیگر، هم بحث محیط زیست است و اقداماتی که ما بایستی انجام دهیم تا آثار منفی زیست محیطی تولید بتن در کشور را کاهش دهیم که راهکارهای آن را در بالا اشاره کردم.

## انتشار ویرایش دوم آیین نامه بتن ایران (آبا)



### دکتر محسن تدین

مسئول کمیته هماهنگی بازنگری بخش مصالح و  
اجرای آبا و عضو هیات مدیره انجمن علمی بتن

دکتر محسن تدین دارای مدرک کارشناسی ارشد سازه از دانشکده فنی دانشگاه تهران در سال ۱۳۵۷ و دکترای عمران (سازه) از دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت در سال ۱۳۸۱ هستند. همچنین ایشان عضو هیات علمی دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا از ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۹، مدرس دانشگاه علم و صنعت از ۷۶ تاکنون، رئیس هیات مدیره انجمن بتن ایران سه دوره، بازرس هیات مدیره انجمن بتن ایران برای ۲ دوره و مشاور و مدرس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی از سال ۸۲ تاکنون بوده‌اند.

۱- جناب دکتر تدین، لطفاً در مورد ساختار و فلسفه دسته‌بندی و نحوه تشکیل کمیته‌های تدوین آیین نامه بتن ایران بفرمایید. همچنین خواهشمند است در مورد سازمان‌های دست‌اندرکار در بازنگری این آیین‌نامه و زمان آغاز بازنگری مطالبی را ذکر نمایید؟

همانطور که قبلاً آقای مهندس امیر مازیار رئیس قاسمی دبیر بازنگری آبا توضیح لازم را ارائه فرموده‌اند، سازمان‌ها، اشخاص و نهادهای مختلف از اواخر دهه هشتاد زمزمه‌هایی را در مورد لزوم بازنگری آبا مطرح کردند. سازمان برنامه و بودجه پس از مدتی که دچار رخوت شده بود به‌رحال تصمیم گرفت که اینکار را انجام دهد. یکی از نهادهایی که سازمان برنامه و بودجه به آن مراجعه نمود، انجمن بتن بود که بنا به دلایل قانونی و مالی امکان همکاری فراهم نشد و به توصیه این انجمن قرار شد از طریق مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، سازمان برنامه و بودجه این کار را به سرانجام برساند. رفت و آمدها و مذاکرات مختلف پس از مدت مدیدی به نتیجه رسید و در سال ۱۳۹۳ قرار این کار گذاشته شد. در سال ۱۳۹۳ اینجانب رئیس بخش بتن مرکز بودم و تا ابتدای سال ۹۵ در این سمت قرار داشتم و توانستم تأثیری هر چند کوچک بر پیشرفت این امر داشته باشم.

خوشبختانه از آنجا که مرکز، مسئولیت تدوین مباحث مختلف مقررات ملی منجمله مبحث نهم را به عهده داشت موجب گردید تا هماهنگی بهتری بوجود آید. بنابراین تصمیم گرفته شد تا تناقض‌های بین آبای جدید و مبحث نهم به حداقل ممکن برسد و یا از بین برود.

عمده افرادی که در کمیته فنی اجرایی، هماهنگی و زیر کمیته های آبا (بویژه در ارتباط با بخش مصالح و اجرا) مشغول شدند از انجمن بتن ایران بودند. بخش عمده ای از افراد دست اندرکار، اعضای هیات علمی دانشگاه های کشور و مراکز پژوهشی و بخش دیگر را شاغلین در مهندسی مشاور، پیمانکاران و کارخانه های بتن آماده و قطعات بتنی و تولیدکنندگان شن و ماسه، سیمان و افزودنی ها تشکیل می دادند. در کمیته فنی و اجرایی بخش مصالح، دوازده نفر عضو بودند که عبارتند از آقایان دکتر شکرچی زاده، دکتر رضانیانپور، دکتر فامیلی، دکتر قدوسی، دکتر باقری، دکتر چینی، دکتر نیلی، دکتر سبحانی، دکتر مدندوست، خانم دکتر پرهیزکار، مهندس رئیس قاسمی به همراه اینجانب. در کمیته هماهنگی افراد عضو عبارت بودند از دکتر شکرچی زاده، دکتر فامیلی، دکتر رضانیانپور و اینجانب به همراه مهندس رئیس قاسمی و آقای مهندس توتونچی نیز از سازمان برنامه و بودجه در جلسات شرکت می کردند.

کمیته فنی و اجرایی در سال ۱۳۹۴، زیرکمیته ها را به شرح ذیل و ریاست افراد قید شده انتخاب نمود.

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| ۱- زیر کمیته مصالح             | دکتر هرمز فامیلی         |
| ۲- زیر کمیته کیفیت بتن و دوام  | دکتر علی اکبر رضانیانپور |
| ۳- زیر کمیته اجرا              | دکتر علیرضا باقری        |
| ۴- زیر کمیته کنترل و پذیرش     | دکتر محسن تدین           |
| ۵- زیر کمیته قالب بندی و درزها | دکتر پرویز قدوسی         |
| ۶- زیر کمیته بتن های ویژه      | دکتر محمد شکرچی زاده     |

زیر کمیته ها پس از انتخاب افراد خود در سال ۱۳۹۴ کار خود را برای تدوین پیش نویس اولیه آغاز کردند. در این رابطه حدود ۶ تا ۱۰ نفر در هر زیر کمیته مشغول به فعالیت شدند. در مواردی نیز یک نفر در دو زیر کمیته شرکت می کرد. برای مثال اینجانب به همراه آقای دکتر قدوسی در زیر کمیته اجرا نیز حضور فعال داشتیم. در اواخر سال ۱۳۹۵، زیرکمیته ها نوشته های خود را به دبیر آبا تحویل دادند و جلسات کمیته هماهنگی در سال ۱۳۹۶ آغاز گردید و در هر جلسه با حضور رئیس زیرکمیته مربوطه، مطالب تحویلی مطالعه و بررسی می شد و نظرات اصلاحی و تکمیلی مطرح می گردید و پس از بحث و تبادل نظر، نوشته ها برای اصلاح به زیرکمیته عودت داده می شد و گاه در مواردی این رفت و برگشت، تکراری می شد. بویژه دوام و بتن های ویژه زمان زیادی را بخود اختصاص داد.

روشن شد که زیر کمیته کیفیت و دوام بتن صرفاً نوشته خود را در مورد دوام ارائه کرده است و قرار شد اینجانب با کمک مهندس رئیس قاسمی و برخی از دوستان دیگر این بخش جا مانده در مورد کیفیت بتن و طرح مخلوط را تهیه کنیم که اینکار نیز تا اوایل سال ۱۳۹۷ انجام شد.

کمیته هماهنگی جلسات خود را تا اواسط سال ۱۳۹۷ دنبال کرد و تکمیل کار را به اینجانب و آقای مهندس رئیس قاسمی سپرد و ما برخی کارها و تنظیمات را تا اواخر ۱۳۹۷ به پایان بردیم و آن را به آقای دکتر زاهدی تحویل دادیم. آقای دکتر زاهدی در سال ۱۳۹۷ فرمودند که این مطالب برای برخی از افراد ارسال گردد و آقای دکتر شکرچی زاده نیز از آقای دکتر مهدی نعمتی و بابک احمدی در بخش بتن مرکز خواستند که نظرات اصلاحی خود را دقیقاً بیان نمایند. سپس بنده و آقای مهندس رئیس قاسمی این نظرات را تا حد امکان اعمال نمودیم.

در سال ۱۳۹۸ آقای دکتر زاهدی پس از مطالعه کامل نوشته‌ها، عنوان نمودند که متن تهیه شده نیاز به اصلاحات دارد و سپس در طی ۹ ماه، تمام متن فصول آبا توسط دکتر زاهدی در حضور بنده و آقای رئیس قاسمی زیر و رو شد و مطالب به شیوه جدیدی تقسیم بندی و مرتب شد و در هر مرحله نیز تفسیر آنها براساس متن اصلی تغییر یافته یا جابجا شده، تنظیم شد و یا مورد اصلاح قرار گرفت بویژه اینکه در مواردی برخی مطالب متن به تفسیر رفت و یا از تفسیر به متن آورده شد.

جناب آقای دکتر زاهدی در این مرحله پیشنهاد دادند که بخش مصالح و اجرا بعنوان جلد ۲ آبا منتشر شود و در نیمه دوم سال ۱۳۹۸ برخی فصول جابجا شد و هم چنین قرار شد مطالب درزها از فصل قالب بندی جدا شود و بصورت فصل جداگانه ای ارائه گردد.

آنچه بر سختی کار افزود آن بود که برخلاف تصمیمات گذشته، قرار شد با تصمیم جناب آقای دکتر زاهدی واژه نامه مختصری در زمستان ۱۳۹۸ در ابتدای بخش مصالح و اجرا (جلد ۲) بعنوان یک فصل آورده شود. اینکار با زحمت زیاد توسط آقای مهندس رئیس قاسمی و اینجانب زیر نظر ایشان به انجام رسید. ضمناً در طی این مدت ویراستار مرکز نیز عملیات ویراستاری را دوبار اعمال نموده بود. کش و قوس زیادی وجود داشت که آیا جلد ۱ و ۲ با هم برای سازمان برنامه و بودجه ارسال گردد یا خیر؟ بهرحال از آنجا که جلد ۲ آماده شده بود اما متن جلد ۱ و به طریق اولی تفسیر جلد ۱ آماده نشده بود قرار شد جلد ۲ در اسفندماه ۱۳۹۸ به سازمان ارسال گردد. اینکار انجام شد و با شیوع کرونا مقارن گردید هر چند سازمان برخی نظرات خود را که عمدتاً ویرایشی بود ارسال کرد که اعمال شد.

بهرحال از آن زمان تاکنون (خرداد ۱۳۹۹)، اینجانب و آقای مهندس رئیس قاسمی مشغول به تصحیح و اصلاح و تکمیل برخی موارد هستیم که شامل موارد اعلام شده از طرف سازمان برنامه و بودجه نیز می باشد. در این رابطه لازم است عنوان شود که آقای مهندس توتونچی و همکاران ایشان در معاونت سازمان برنامه و بودجه در این مدت زحمات زیادی را برای شرکت در جلسات و مطالعه نوشته های ارسالی ویراستاری و غیره متحمل شدند.

## ۲- مستدعی است در مورد شیوه بازنگری بخش مسائل اجرایی و مصالح بفرمایید؟

در مورد شیوه بازنگری بخش مصالح و اجرای آبا، بحث های زیادی در ابتدا در کمیته دائمی بازنگری و سپس در کمیته فنی-اجرایی صورت گرفت. در این رابطه قرار شد با توجه به متن قبلی، اصلاحاتی صورت گیرد. سپس قرار شد با برگزاری یک گردهمایی، در این مورد بحث شود و پس از آن نظر خواهی صورت گیرد.

در تاریخ ۱۵ بهمن ۱۳۹۳، یک گردهمایی انجام شد و نتایج نظر خواهی پس از مدتی ارائه شد. درباره طراحی نتیجه نظر خواهی آن بود که از آئین نامه ACI استفاده شود اما در مورد مصالح و اجرا قرار شد از منابع دیگر نیز بهره گیری گردد. به هر حال در برخی موارد مرتبط با طراحی نیاز به هماهنگی با ACI وجود داشت. ACI 318 سال ۲۰۱۴ مورد بررسی قرار گرفت که مطالب چندان مهمی از نظر اجرایی نداشت و قرار

شد از نوشته های سایر کمیته های ACI نیز استفاده شود. بهر حال آخرین آئین نامه اجرایی بتن ژاپن، اروپا، کانادا و غیره در اختیار اعضا قرار گرفت و مورد استفاده واقع شد. در بخش طراحی با توجه به نظر عموم از ACI 318 استفاده شد و در اواخر سال ۱۳۹۷، از ویرایش سال ۲۰۱۹ آن نیز بهره گیری شد، اما برای بخش مصالح و اجرا، چندان مطالب تاثیرگذاری نداشت.

در زیر کمیته های بخش مصالح و اجرا بحث های زیادی در مورد منابع و مراجع مختلف و آزادی عمل برای استفاده از آنها مطرح گردید و قرار شد با توجه به نیازهای کشور، امکانات موجود و استانداردهای ملی از این منابع و مراجع استفاده گردد و در غیاب استانداردهای ملی از سایر استانداردهای معتبر بین المللی بهره بگیریم. در ضمن قرار شد در مواردی که با استفاده از استاندارد ملی دچار مشکل و تناقض می شویم، نسبت به تغییر آنها اقدام نمائیم. اینکار در برخی موارد در طول ۴ یا ۵ سال گذشته تا حد امکان انجام شده است و حتی در مواردی استانداردهای جدید ملی مورد نیاز نیز تدوین گردید. (مانند استاندارد سیمان پرتلند یا استاندارد بتن آماده)

بهر حال در بسیاری از فصول بخش مصالح و اجرا، از منابع مختلف کمیته های ACI استفاده شد و بیشترین انحراف نسبت به ACI در فصل دوام دیده می شود. در مبحث ارزیابی و پذیرش نیز به ویژه در مورد پذیرش بتن تازه و دوام تفاوت جدی وجود دارد و در ACI مطالب مفیدی در این رابطه وجود نداشت.

از آنجا که زیر کمیته ها، جداگانه فعالیت داشتند، در روش کار آنها تفاوت هایی وجود داشت و برخی از نتایج کار آنها نیاز به هماهنگ سازی داشت که اینکار در کمیته هماهنگی با زحمت انجام شد که امیدواریم موفقیت آمیز باشد.

در مورد ترتیب فصول، ابتدا تصمیم گرفته شد تا از ترتیب قبلی استفاده گردد اما در کمیته هماهنگی و پس از آن تغییراتی با توجه به ترتیب امور اجرایی حاصل گردید.

قرار بود که هر یک از زیر کمیته ها، منابع و مراجع خود را ذکر کنند و واژه نامه تهیه نمایند که در عمل از این امر تخطی شد و مشغله کمیته هماهنگی و مجموعه دکتر زاهدی، مهندس رئیس قاسمی و اینجانب مانع از آن شد که در این مورد پی گیری شود و اغلب زیر کمیته ها نیز فرصتی برای این کار نداشتند.

یکی از کارهای مهم کمیته هماهنگی و در ادامه در مجموعه دکتر زاهدی، اینجانب و مهندس رئیس قاسمی، هماهنگی با کمیته تدوین مبحث نهم مقررات ملی بود. در فصل ۲۲ جدید مبحث نهم مطالبی آورده شده بود که اینجانب و سایر دوستان بویژه مهندس واعظی آن را اصلاح کردیم بویژه در زمینه ارجاع به استانداردها و هماهنگی با آبی جدید، چند بار اصلاحات مختلف صورت گرفت و توسط دکتر زاهدی به کمیته مبحث نهم تحویل داده شد.

اینجانب و مهندس رئیس قاسمی نیز دوبار در ارتباط با بحث دوام، فولاد و غیره در کمیته تدوین مبحث نهم شرکت کردیم. لازم به ذکر است که آقایان دکتر رضانیانپور و دکتر فامیلی در جلسات مختلف مبحث نهم حضور داشتند و در ارتباط با مطالب مرتبط با مصالح اجرا و دوام اظهار نظر می کردند و تبادل نظر می نمودند. نتایج این همکاری را در پاسخ بعدی ذکر خواهیم کرد.

۳- چه تفاوت‌هایی در ساختار فعلی نسبت به نسخه پیشین ایجاد شده است و آیا تناقضی بین این ویرایش و نسخه فعلی مبحث نهم وجود ندارد؟

با اینکه تصمیم گرفته شده بود که در این دوره، بازنگری داشته باشیم اما وضع چنان پیش رفت که عملاً یک تدوین جدید در بخش طراحی و بخش مصالح و اجرا را شاهد باشیم. این تغییرات در بخش طراحی زیاد بود. بهر حال قرار بود آب‌آب نیز در بخش طراحی مانند مبحث نهم باشد اما دارای تفسیر باشد در حالی که مبحث نهم در بخش‌های طراحی و اجرا فاقد تفسیر بود و در مواردی مانند مصالح و اجرا و دوام به آبی جدید ارجاع می‌دهد. بنابراین کمیته تدوین مبحث نهم تصمیم گرفت که مطالب مرتبط با مصالح و اجرا و دوام صرفاً در فصل ۲۲ بیاید و برای توضیحات بیشتر و تفسیر آنها به متن و تفسیر آبی جدید مراجعه شود. یکی از تصمیمات مهم در بخش طراحی و بخش مصالح و اجرا این بود که تفسیر متن اصلی در روبروی متن اصلی آورده شود. بنابراین قطع A4 برای این کار اختیار گردید که عرض صفحه به دو نیم تقسیم می‌شود. متن اصلی در سمت راست و تفسیر در سمت چپ قرار می‌گرفت و این مورد شبیه به ACI318 بود با این تفاوت که متن ما فارسی است و جهت متن و تفسیر تغییر می‌کند. هم چنین قرار شد مطالب تفسیر دارای توضیح هم باشد که این گاه در ACI نیز چنین است. بنابراین شاید اطلاق تفسیر به آن صحیح نباشد و باید عنوان آن تفسیر و توضیح باشد.

همچنانکه قبلاً هم گفتیم، سعی شده است تناقض‌ها و حتی تضادها و مغایرت‌ها در مبحث نهم و آبی جدید از بین برود و یا به حداقل برسد. برای مثال با توجه به آبی جدید در مبحث نهم در بحث پذیرش مقاومت بتن و انطباق با رده و تواتر نمونه برداری، تغییراتی ایجاد شد که در انطباق با رده، این تغییرات کمتر بود و در تواتر نمونه برداری، تغییرات بیشتری به چشم می‌خورد.

در نشریه ۱۲۰ جلد ۲ (آئین نامه بتن بخش مصالح و اجرا) فصول به شرح زیر مرتب شده است.

**فصل اول - کلیات شامل گستره، هدف، دامنه کاربرد، مقام‌های قانونی مسئول، سیستم واحدها، مدارک و مستندات و منابع و مراجع**

**فصل دوم - واژه‌ها و تعاریف**

**فصل سوم - مشخصات مصالح بتن شامل گستره، کلیات، ویژگی‌های سیمان، مواد چسباننده جایگزین سیمان، سنگدانه‌ها، آب، مواد افزودنی، رنگدانه‌ها و الیاف و انبار کردن مصالح بتن و در نهایت تواتر نمونه برداری و کنترل مصالح مصرفی**

**فصل چهارم - مشخصات اجرایی آرماتورها شامل گستره، کلیات، مشخصات شیمیایی، قطر اسمی، آماده‌سازی و زنگ‌زدایی، 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 نسبت‌های طرح مخلوط و نتایج آزمایش‌های بتن تازه و سخت شده و غیره.**

**فصل ششم - دوام یا پایداری 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 پیمانانه 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 دال های 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)**

بهرحال ممکن است برخی عناوین این ویرایش نسبت به ویرایش قبلی تغییر نکرده باشد اما محتوای آن دستخوش تغییرات جدی شده است. ابهام هاو شبهاتی که قبلاً در موارد پیچیده به چشم می خورد برطرف شده است بویژه در بحث ارزیابی و پذیرش، دوام، بررسی طرح مخلوط، بتن ریزی در هوای سرد و گرم و بتن های ویژه توضیحات مبسوطی ارائه گردیده است. عمل آوری بتن دارای جزئیات خاصی است بویژه برای عمل آوری تسریع شده و مدت عمل آوری.

#### ۴- چه زمانی را برای انتشار رسمی این آیین نامه پیش بینی مینمایید؟

در ابتدا قرار بود اسفند ۱۳۹۷ پیش نویس نهایی شده به سازمان برنامه و بودجه تحویل داده شود که تا اسفند ۱۳۹۸ به طول انجامید و هنوز رفت و برگشت تصحیها و اصلاحات ادامه دارد.

بنظر می رسد تا نیمه سال ۱۳۹۹ این رفت و برگشت ها ادامه داشته باشد و سازمان برنامه و بودجه طبق برنامه پیش بینی شده آن را برای اظهار نظر منتشر کند و تا آخر سال ۱۳۹۹ انتشار رسمی آن را باید انتظار بکشیم.

بهرحال مشخص است که ۶ سال برای یک بازنگری جدی زمان زیادی است اما دقت و وسواس برخی اساتید موجب چنین تطویلی شد. بنظر می رسد بهتر است هر ۵ سال یکبار و صرفاً طی یکسال ویرایش جدید منتشر گردد. روشن است که وقتی بازنگری آئین نامه پس از ۱۵ سال انجام می شود دوستان بر این باورند که اگر قرار باشد ۱۵ سال دیگر بازنگری مجدد انجام شود بهتر است دقت بیشتری اعمال شود و منتظر اصلاحات زود هنگام نباشند. شاید بنظر می رسد که اصلاح و بازنگری بعدی در طول حیات ما اتفاق نیفتد و خوبست یادگار ارزشمندی از خود برجا گذاریم. بهرحال مسلم است که این انتشار رسمی پس از انتشار رسمی مبحث نهم مقررات ملی خواهد بود.

این بازنگری آبا و حتی مبحث نهم مقررات ملی مدیون زحمات و تلاش ها و دلواپسی های شبانه روزی جناب آقای دکتر زاهدی است و باید مورد قدردانی ویژه قرار گیرد.

هم چنین اگر زحمات آقای مهندس رئیس قاسمی نبود، اینکار بخوبی جمع نمی شد و در پایان باید از انتقادات و نظرات پیشنهادی همه عزیزانی که علاقمند به بازنگری جدی آبا بودند تشکر کنم، کسانی که کلمه به کلمه و سطر به سطر آن را از نظر گذرانیدند و اشکالات را بطور کتبی و شفاهی تذکر دادند و ساعت ها درباره آن با بنده و سایر دوستان بحث کردند و منابع و مراجع جدید را مطالعه کردند و معرفی نمودند. از جمله این افراد باید از آقای دکتر مهدی نعمتی و دکتر بابک احمدی نام ببرم، هر چند از زحمت آقای دکتر شکرچی زاده نیز نباید گذشت زیرا علیرغم مشغله فراوان حداقل دو بار این متن را خوانده اند و اشکالات آن را متذکر شده اند.

بنظر می رسد دور تازه ای از زحمات برای دوستان سازمان برنامه و بودجه شروع شده باشد و باید منتظر نظرات دوباره آنان باشیم.



## ویرایش اخیر مبحث نهم مقررات ملی ساختمان



مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی

رئیس کمیته تدوین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

جناب مهندس طاهری بهبهانی متولد ۱۳۲۶ شهرستان بوشهر هستند. ایشان مدارک کارشناسی عمران و کارشناسی ارشد سازه را از دانشگاه برکلی در سال‌های ۱۳۴۸ و ۱۳۴۹ اخذ نموده‌اند. در مدت قریب به ۵۰ سال فعالیت حرفه‌ای، جناب طاهری بهبهانی مسئولیت طراحی تعداد قابل ملاحظه‌ای از پروژه‌های بزرگ اعم از طراحی سازه‌های جدید و ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های موجود را عهده‌دار بوده‌اند که از آن جمله می‌توان به مشاوره در طرح و اجرای بیش از ۱۰ برج بلند با ارتفاع تا ۵۶ طبقه، ۱۲۰ بیمارستان، ۱۵ هتل و تعداد زیادی مجتمع‌های آموزشی و پژوهشی و ... اشاره نمود. ایشان مسئول کمیته تدوین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، عضو گروه هماهنگی استاندارد ۲۸۰۰، عضو کمیته تدوین آیین نامه بتن ایران، عضو کمیته تدوین مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان و عضو کمیته تدوین دستور العمل طراحی سازه‌ای بیمارستان‌ها هستند.

۱ - جناب مهندس طاهری بهبهانی لطفاً بفرمایید، چه تغییراتی در ساختار مبحث نهم مقررات ملی ساختمان نسبت به ویرایش‌های پیشین ایجاد شده است؟

تغییرات وسیع در فرم و محتوای مبحث نهم جدید ایجاد شده است. از نظر فرم مبحث شامل ۲۳ فصل و ۶ پیوست می‌باشد. تعداد صفحات این ویرایش مبحث نهم به منظور حفظ جامعیت و ذکر موارد ضروری نزدیک به ۶۵۰ صفحه است و دسته‌بندی موارد از نظر ساختاری و فرم شامل موارد زیر می‌باشد:

۱ - کلیات، مقررات و تعاریف - شامل فصول ۱ و ۲

- ۲ - مصالح، تکنولوژی و اجرا - شامل فصول ۳ و ۴ و ۲۲ و پیوست های ۱ و ۴
- ۳ - سیستمها و تحلیل آنها - شامل فصول ۵ و ۶ و ۷ پیوست های ۳ و ۵ و ۶
- ۴ - طراحی مقاطع و اعضاء - شامل فصول ۸ الی ۱۷ و ۱۹ و ۲۱ و ۲۳
- ۵ - موارد خاص - شامل:

(الف) طراحی برای زلزله در فصل ۲۰

(ب) طراحی مهار ها بتن در فصل ۱۸

(پ) طراحی در برابر آتش در پیوست ۲

همچنین تغییرات وسیعی در محتوای مبحث نهم به شرح زیر لحاظ گردیده است: یک هماهنگی کامل با سایر آیین نامه های ملی مانند آبا موسسه استاندارد مبحث های ششم هفتم هشتم و دهم مقررات ملی

۱ - تغییر در متدولوژی طراحی از روش طراحی برای حالات حدی به روش طراحی برای مقاومت

۲ - ضوابط جدید برای آرماتورهای با مقاومت تسلیم بیشتر از ۴۰۰ مگاپاسکال

۳ - ضوابط طراحی انواع شمع ها برای بارهای قائم و زلزله

۴ - ضوابط برای مهار قطعات به بتن موجود و روش های مقاوم سازی

۵ - ضوابط جدید برای اتصالات تیر و دال به ستون و همچنین ستون و دیوار به پی

## ۲ - اهداف کلی در تدوین مبحث ۹ جدید چیست؟

اهداف اصلی شامل موارد زیر بوده است:

۱ - هماهنگی کامل با سایر آیین نامه های ملی مانند آیین نامه بتن ایران (آبا)، استانداردهای موسسه استاندارد، مباحث ششم، هفتم، هشتم، و دهم مقررات ملی

۲ - هماهنگی با آیین نامه های بین المللی به خصوص در مورد زلزله

۳ - استفاده سهل و آسان از مبحث برای اکثریت مهندسين

۴ - استفاده از نرم افزارهای رایج در ایران بدون اشکال و انجام فرضیات تخصصی

### ۳ - لطفا در مورد نگرش طراحی در مبحث جدید بفرمایید؟

نگرش اصلی طراحی در این ویرایش مبحث نهم طراحی برای مقاومت می باشد. در این نگرش، نامساوی عمومی که در یک سمت آن مقاومت هر قطعه و یا مقطع و در سمت دیگر تلاشهای وارده بر آن است و مقاومت ها همواره باید از تلاش ها بیشتر باشد باید رعایت شود. به منظور حفظ ضرایب ایمنی باید مقاومت اسمی هر قطعه در ضرایب ایمنی جزئی، که همواره کوچکتر از یک بوده و تلاشهای وارده در ضرایب ایمنی جزئی مطابق مبحث ششم، که همواره بزرگتر از یک می باشند ضرب شوند. به این ترتیب اطمینان کافی از ایمنی هر مقطع یا عضو حاصل می شود

### ۴ - در مقایسه با آیین نامه آبا زمینه کاربرد و استفاده از مبحث نهم چه می باشد و چه تفاوت هایی بین این دو وجود دارد؟

تفاوت های بین مبحث نهم و آیین نامه آبا در فرم و محتوا به این ترتیب است که آیین نامه آبا شامل دو جلد است. جلد اول شامل مسایل محاسباتی بوده و جلد دوم به مصالح تشکیل دهنده بتن و آرماتور و شیوه های اجرای ساختمانهای بتن آرمه اختصاص یافته است. در جلد اول متن آیین نامه آبا و متن مبحث نهم بسیار مشابه است و هیچ گونه تضادی بین دو آیین نامه وجود ندارد. در جلد دوم که به دلیل نیاز به اختصار در مبحث نهم وجود ندارد و فقط در آبا موجود است مصالح و اجرای بتن آرمه به نحو مبسوط و جامع تشریح شده اند. علاوه بر آن در آیین نامه آبا برای هر دو جلد اول و دوم تفسیر مشروح وجود خواهد داشت، لیکن در مبحث نهم صرفاً متن آیین نامه برای محاسبات و بدون تفسیر آورده شده است.

از نظر کاربردی استفاده از مبحث نهم، که جزئی از مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمانی ایران می باشد، باید در تمام کارهای ساختمانی مردم در مناطق مختلف کشور استفاده شود، در حالی که آیین نامه آبا از طرف سازمان برنامه و بودجه برای ساختمان های دولتی و ساختمان هایی که بودجه آنها از طریق سازمان برنامه و بودجه تامین می شود، تهیه شده است. آیین نامه آبا جامعیت بسیار زیادی داشته و به طور کلی می توان از آن به نام آیین نامه مادر یاد کرد. آیین نامه بتن ایران علاوه بر محاسبات و مصالح و کاربرد آنها در ساختمانها و ابنیه، در رابطه با سایر سازه ها و سایر سیستم های ساختمانی و سیستمهای مصالحی مانند پل ها، تونل ها، سدها و همچنین بتن ریزی در شرایط جوی مختلف، بتن های پیش تنیده و پیش ساخته و غیره نیز در جلد های جداگانه مورد بررسی دقیق قرار خواهند گرفت.

۵ - میزان تطابق ویرایش اخیر مبحث نهم مقررات ملی ساختمان با نرم افزارهای تجاری موجود چگونه است و چه توصیه هایی برای مهندسين عمران در این زمینه دارید؟

ویرایش جدید مبحث نهم به طور کامل با نرم افزارهای رایج در ایران هماهنگی کامل دارد و برخلاف ویرایش های قبلی که بایستی از برخی تقریب‌ها و فرضیات استفاده می‌شد، در این ویرایش مستقیماً می‌توان بدون تقریب و در چارچوب نرم افزارهای رایج طراحی اجزاء بتن آرمه را انجام داد. اصولاً یکی از دلایل اصلی تغییر فلسفه آیین نامه بنا به نظر خواهی از مهندسين و خبرگان هماهنگی کامل با نرم افزارها بوده است.

علاوه بر این در کارگروه مبحث نهم یک زیر کارگروه تشکیل گردید به نام کارگروه نرم افزار. این کارگروه وظایف متعددی را به عهده دارد از جمله پاسخ دادن به برخی از سوالات نرم افزاری، تشویق جامعه مهندسی به نوشتن نرم افزارهای ایرانی در خصوص طراحی بتن آرمه و یا فولاد و یا سایر مسائل مرتبط با تحلیل، و همچنین پاسخ به برخی ابهامات که ممکن است در استفاده از نرم افزارها پیش بیاید. البته اکنون این کارگروه در سطح وسیع تر زیر نظر مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تشکیل شده و قرار است که تمام رشته‌های مرتبط با ساختمان و مسکن را در بر گیرد.

#### ۶ - انجام کارچه مدت طول کشید و اعضای کار گروه چه کسانی هستند؟

بطور کلی شروع کار تدوین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان از سال ۱۳۹۳ شروع شد و برخی اصلاحات و ویراستاری ها تا اواخر دی ماه ۱۳۹۸ و با تشکیل بیش از یکصد جلسه کارگروه ادامه داشته است. اسامی اعضای کار گروه که شامل متخصصانی از حرفه و دانشگاه بوده و شامل خبرگان مجرب و با سابقه به همراه افراد جوان تر می باشند، به ترتیب حروف الفبا به قرار زیر است:

۱ - آقای دکتر سعید تاروردیلو از دانشگاه ارومیه

۲ - آقای دکتر علی خیرالدین از دانشگاه سمنان

۳ - آقای دکتر علی اکبر رضانیانپور دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۴ - آقای دکتر مرتضی زاهدی از دانشگاه علم و صنعت ایران

۵ - آقای دکتر عبدالرضا سروقد مقدم از پژوهشگاه بین المللی زلزله

۶ - آقای دکتر محمد شکرچی زاده دانشگاه تهران

۷ - آقای مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی از مهندسين مشاور

۸ - آقای دکتر هرمز فامیلی دانشگاه علم و صنعت ایران

۹ - آقای دکتر کامیار کرباسی ارانی از مهندسين مشاور

۱۰ - آقای دکتر داوود مستوفی نژاد از دانشگاه صنعتی اصفهان

۱۱ - آقای دکتر بهنام مهرپرور از مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی

۱۲ - آقای مهندس رحیم واعظی از مهندسين مشاور

و با همکاری آقایان دکتر عباسعلی تسنیمی و مسعود سلطانی محمدی هر دو از دانشگاه تربیت مدرس

#### ۷- چرا نگارش این ویرایش طولانی شد؟

در این ویرایش کارهای بسیار زیادی انجام شده است. این ویرایش یک بازنگری اساسی است و هیچ وجه مشترکی با ویرایشهای قبلی ندارد. به منظور رعایت جامعیت این مبحث بدون تفسیر در حدود ۶۵۰ صفحه می باشد که شامل ۲۲ فصل و شش پیوست است. علاوه بر آن در سه مرحله نظرخواهی از خبرگان فن و عموم کاربران انجام گردیده است. در آغاز با دعوت از حدود ۲۰۰ نفر از خبرگان بتن ایران در رابطه با چگونگی ساختار مبحث و ایرادات ویرایش ۱۳۹۲، و سپس هنگامی که مدارک کم و بیش به صورت پیش نویس آماده شدند در دو مرحله دیگر یکی در پایان سال ۱۳۹۷ پس از تکمیل پیش نویس اولیه، و دیگری در انتهای کار در سال ۱۳۹۸ و پس از گنجانیدن تغییرات مورد نیاز که به دلیل ضرورت اعمال تغییرات مهم از آخرین ویرایش آیین نامه بتن آمریکا ویرایش ۲۰۱۹ پیش آمد که این خود نزدیک شش ماه به طول انجامید. کلیه نظرات که تعداد نظرات انتقادی بیش از ۹۰ مورد بوده اند به طور جامع و دقیق مورد بررسی قرار گرفته و در صورت موجه تشخیص داده شدن در متن نهایی مبحث اعمال گردیده است. علاوه بر آن دو پروژه تحقیقاتی فنی که هر کدام در حدود یکسال طول کشید، یکی بر روی فولادهای مقاومت بالا و دیگری بر روی انواع کوپلر های اتصال آرماتور ها به یکدیگر. البته فرم نهایی مبحث در دی ماه ۱۳۹۸ آماده بوده که از آن تاریخ تاکنون بیشتر به دلیل پاره ای مسایل اداری تا این تاریخ به تعویق افتاده است.

۸ - با توجه به انتشار مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، زمان تقریبی انتشار نسخه نهایی آیین نامه بتن ایران (آبا) را بیان بفرمایید.

امید است که جلدهای اول و دوم آیین نامه آبا، البته بدون تفسیر برای جلد اول، تا تابستان ۱۳۹۹ در اختیار کاربران قرار داده شود.

۹ - در خاتمه اگر مطلب دیگری ضروری می دانید، بفرمایید.

اینجانب از کلیه اعضای کارگروه محترم مبحث نهم که طی شش سال گذشته بی دریغ قسمت عمده وقت خود را برای هرچه بهتر و جامع تر بودن این مبحث صرف کرده اند و همچنین کلیه مهندسين، کارشناسان، اساتید دانشگاهها، انجمن های علمی و فنی کشور، سازمان های نظام

مهندسی و سایر ارگانهای خصوصی و دولتی که به صورت بسیار دقیق پیش نویس های تهیه شده را مورد بررسی و نقد قرار داده اند، تشکر می-نمایم. امیدوارم این همکاری تنگاتنگ بین این مبحث و جامعه علمی و فنی کشور در تمام سطوح به نحو مطلوب ادامه پیدا کند تا بتوان با انجام تحقیقات علمی و فنی بیشتری که در داخل ایران نیز انجام می شود کیفیت مبحث را ارتقاء داد. همچنین امیدوارم بتوان با کمک انجمن-ها و ارگان های مختلف هرچه زودتر یک راهنما با مثال های واقعی که نماینده وضعیت کار در شرایط ایران باشد تهیه شود.

## پروفیسور علی اکبر رمضانپور، بیوگرافی و اندیشه



دکتر علی اکبر رمضانپور  
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

### ۱- جناب دکتر رمضانپور لطفا در مورد سابقه خانوادگی و دوران تحصیل خود بفرمایید؟

اینجناب علی اکبر رمضانپور در سال ۱۳۳۰ در جنوب شهر تهران در یک خانواده متوسط با ۵ فرزند به دنیا آمد. پدرم را در سه سالگی از دست دادم. با حمایت‌های بی دریغ مادرم به تحصیلات خود ادامه دادم. تحصیلات ابتدایی و دبیرستان را در مدارس دولتی در جنوب شهر تهران گذرانده و ۲ سال آخر را در دبیرستان هدف به پایان رساندم. دیپلم ریاضی را در سال ۱۳۴۹ با معدل ۱۹/۵۰ اخذ کردم و در همان سال در کنکور سراسری شرکت کرده و در چند دانشگاه قبول شدم ولی تحصیل در رشته راه و ساختمان در دانشکده فنی دانشگاه تهران را انتخاب نمودم. لیسانس و فوق لیسانس در رشته عمران فعلی و راه و ساختمان قدیمی را در دانشکده فنی در سال ۱۳۵۴ به پایان رساندم. برای مدت شش ماه در یک کارگاه ساختمانی بعنوان رئیس کارگاه فعالیت کردم. از سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۶۰ به عنوان عضو هیات علمی برای مدت ۶ سال در دانشگاه سیستان و بلوچستان مشغول به فعالیت بودم که دوسال اول هم به عنوان خدمت سربازی لحاظ شده است. از سال ۱۳۶۰ به دانشگاه امیر کبیر (پلی تکنیک سابق) منتقل شده و تاکنون به عنوان عضو هیات علمی و استاد دانشگاه به فعالیت مشغول هستم.

### ۲- مستدعی است در مورد اشتغال به کار در دانشگاه از ابتدا، سمت‌ها، طی مدارج علمی و زمینه‌های تحقیقاتی خودتان بفرمایید؟

بنده در دانشگاه سیستان و بلوچستان به عنوان عضو هیات علمی، تدریس و فعالیت و سمت‌هایی چون معاونت دانشگاه را به عهده داشتم. در ابتدای ورود به دانشگاه امیرکبیر به عنوان رئیس دانشکده و سپس معاون آموزشی دانشگاه و قائم مقام ریاست دانشگاه فعالیت کردم. از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۶ به مدت ۴ سال به کشور انگستان رفته و دکترای راه و ساختمان با تخصص تکنولوژی بتن را از دانشگاه لیدز انگستان اخذ کردم. پس از برگشت به عنوان ریاست دانشکده عمران بمدت ۴ سال فعالیت داشتم و در حال حاضر به مدت ۱۶ سال بعنوان رئیس مرکز

تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن در دانشگاه امیر کبیر مشغول هستم. در سال ۱۳۶۰ با مدرک فوق لیسانس به عنوان مربی به دانشگاه امیر کبیر انتقال یافتم. پس از اخذ مدرک دکترا در سال ۱۳۶۶ به مرتبه استادیاری و در سال ۱۳۷۰ به عنوان دانشیاری و در سال ۱۳۷۵ به مرتبه استاد تمامی (پروفسور) در همین دانشگاه ارتقاء یافتم. تحقیقات خود را در زمینه تکنولوژی بتن شروع کرده و برای مدت کوتاهی در رشته راهسازی و سازه های بتنی هم تحقیق و تدریس داشتم. فعالیت خود را به مدت ۴۵ سال در زمینه تکنولوژی بتن و عمدتاً به مباحث خرابی ها و دوام و تعمیرات بتن متمرکز کرده ام و همچنین در سال های اخیر در زمینه بتن های نوین و ویژه هم کارهایی انجام داده ام.

۳ - حضرتعالی دارای تالیفات بسیار زیاد در زمینه تکنولوژی و دوام بتن هستید در صورت امکان در مورد تعداد مقالات کنفرانسی و ژورنالی و کتاب های تالیف شده و زمینه های تحقیقاتی آنها بفرمایید؟

علاقه زیادی به این که کارهای انجام شده را به رشته تحریر در بیاورم، داشته ام. کتاب نویسی را بعد از برگشت از انگلستان شروع کردم. کتابهای مختلفی عمدتاً به زبان فارسی و ۳ کتاب هم به زبان انگلیسی در زمینه های مصالح تشکیل دهنده بتن، تکنولوژی بتن، خرابی ها و دوام بتن، تعمیرات بتن و بتن های نوین به چاپ رسانیده ام. جمع این کتابها که شامل تصنیف، تالیف و ترجمه به همراه مواردی هم به صورت مقررات ملی یا آئین نامه بوده، به ۹۸ جلد کتاب می رسد. ۱۷۸ مقاله در مجلات معتبر بین المللی و ۴۲۷ مقاله هم در کنفرانس ها عمدتاً بین المللی داشته ام. جمع مقالات کنفرانسی و مجله ای هم به ۶۰۵ عدد می رسد و همچنین در حدود ۲۷ ثبت اختراع دارم.

۴ - جناب دکتر شما عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران هستید. خواهشمند است در این رابطه مطالبی را بفرمایید و ذکر نمایید که نگرش حاکم بر فرهنگستان و رسالت آن را چگونه می دانید؟

در سال ۱۳۸۳ به عضویت شاخه عمران فرهنگستان علوم نایل شدم. در طی این مدت دو دوره ۴ ساله ریاست شاخه عمران فرهنگستان را به عهده داشته و دارم. فرهنگستان علوم به شاخه های تخصصی مثل عمران، مکانیک، برق، شیمی، صنایع و محیط زیست تقسیم شده است و رسالت اصلی ما در فرهنگستان این است که به عنوان اتاق های فکر در رشته تخصصی خود عمل کنیم و به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای بحث های آموزشی کشور جهت برنامه ریزی دروس در شاخه های مختلف بر اساس پیشرفت های کشورهای مختلف در رشته عمران کمک و نظر بدهیم. از طرف دیگر در مورد کاربرد رشته عمران در عمل و در صنعت و مسائلی که بخصوص در وزارتخانه های بزرگی مثل وزارت نیرو و وزارت راه و شهرسازی در زمینه عمران پیش می آید، طرح ها و تجربیات و دیدگاه های خود را در قالب گروه عمران به عنوان اتاق فکر منتقل می کنیم. در این خصوص جلسات و سمینار های مشترکی نیز با وزرات راه و شهرسازی داشته ایم. مسایلی در ارتباط با پروژه های عمرانی و ساخت و ساز و مسکن مطرح و در نهایت بصورت پیشنهاداتی ارایه گردیده است.

همکاران در اتاق فکر شاخه عمران با تجربیات و تخصص های ارزشمند خود در مورد آینده نگری در زمینه رشته عمران، مسائل و مشکلاتی که در همه زمینه های این رشته از ابعاد مصالح، اجراء، ایمنی، زلزله، محیط زیست و توسعه پایدار وجود دارد، بحث و بررسی می کنند. بیشتر رسالت خود را در اتاق فکری می دانیم که بتوانیم مسائل عمرانی کشور را در کلان برنامه ریزی به ریاست جمهوری، وزرا و حتی مجلس بصورت مشورتی



ارائه دهیم تا این نظرات که حاصل برداشت های علمی و تجربیات دراز مدت است، به کار گرفته شود. فرهنگستان های دیگر دنیا هم این رسالت را دارند و به عنوان مشاور برای رفع معضلات کشور در قالب پروژه و یا بیانیه هایی در آن زمینه های تخصصی بخصوص عمل می کنند. امیدواریم این طرح ها و نظریات برای حل مشکلات کشور و پیشرفت در زمینه های تخصصی مثمر باشد.

۵ - شما استادی شناخته شده در سطح بین المللی هستید و به عنوان دانشمند سال بتن توسط انجمن بتن آمریکا و بریتانیا انتخاب شده اند، لذا خواهشمند است در مورد سوابق بین المللی خود بفرمایید؟

در طول دوران تحصیل در انگلستان با روابط بین الملل آشنا شدم و از آن زمان به بعد هم سعی کردم این روابط را حفظ کنم و به عضویت جوامع علمی بین المللی درآیم و در کنفرانس های بین المللی و در تدوین آئین نامه های جهانی در زمینه عمران و بویژه تکنولوژی بتن مشارکت داشته باشم. در حال حاضر حدود ۱۸ سال است که عضو فدراسیون بین المللی بتن (FIB) و عضو کمیسیون دوام آن و رئیس هیئت نمایندگی ایران در این فدراسیون هستم و به صورت جهانی در نوشتن آیین نامه های بین المللی بتن و گسترش آن در کشور مشارکت می کنم. این فدراسیون در حال حاضر در ایران شعبه دارد و عضو گیری شده است و هدف اصلی ما در جریان قراردادن اعضا و مهندسان ایرانی از یافته های کشورهای دیگر جهان در زمینه بتن و سازه های بتنی، دستورالعمل ها و آیین نامه های بین المللی است. ارتباطات بین المللی را با حضور فعال در کنفرانس های بین المللی و سخنرانی های مختلف طی ۴۵ سال گذشته حفظ نموده ام. در فدراسیون بین المللی بتن که اکثر کشورهای جهان در آن عضویت دارند در قالب مجمعی منسجم یکدیگر را خیلی خوب می شناسیم و با جهانیان ارتباط تنگاتنگی داریم. در همین مورد یکبار توسط ACI در سال ۲۰۰۹ میلادی به عنوان فردی که حداقل ۳۰ سال در آن زمان در بحث های تکنولوژی و دوام بتن تحقیقات و فعالیت های بین المللی داشته است انتخاب شده و مورد تقدیر قرار گرفته و جایزه اخذ نمودم و مورد دیگر در انگلستان در سال ۲۰۰۷ میلادی به خاطر کارهای بین المللی و مشارکت هایی که در راستای ارتقاء سطح تکنولوژی و دوام بتن چه در ایران و چه در سطح جهانی داشتم، مورد تقدیر قرار گرفتم.

در همکاری های آموزشی در سطح بین المللی در ۳ سال مختلف استاد مدعو دانشگاه های اتاوا کانادا، یاماگوچی ژاپن و تورنتو کانادا بوده و دروس تکنولوژی بتن پیشرفته را تدریس نموده ام.

۶- آقای دکتر، جناب عالی در پروژه های ملی متعدد همچون ساخت برج میلاد، پل صدر، بزرگراه تهران - شمال و سازه های سد همکاری داشته اید، خواهشمند است در این رابطه و تاثیر همکاری شما در انجام صحیح این پروژه ها و ممانعت از بروز خطاهای مهندسی بفرمایید. لطفا نام برخی از این پروژه ها به ویژه مواردی که در سطح جامعه کاملاً شناخته شده هستند ذکر نمایید؟

رشته عمران رشته ای است که باید با صنعت ساخت و ساز، ساختمان و سازه های دیگر در ارتباط بوده و در اجرامشارکت داشته باشد و عضو هیئت علمی این رشته می تواند تجربیات اجرایی خود را در کلاس های درس دانشگاهی به دانشجویان انتقال دهد. این همکاری هارا از دانشگاه شروع نموده و سپس در همکاری با پیمانکاران، مشاوران و حتی کارفرمایان پیاده نمودم. با حضور در جلسات فنی پروژه های بزرگ ملی و انجام

بازدیدها و حتی آموزش حین کارسعی نمودم در تعامل نزدیک با دست اندر کاران کارهای بزرگ بتنی باشم. معتقدم که باید ما مهندسیین عمران سعی کنیم خطاهای مهندسی را به حداقل برسانیم و تجربیات و آموخته‌هایمان را چه در اجرا و چه در قالب مشاور بکار بگیریم. شروع کار بنده از پروژه سد کرخه بود که از ابتدای طراحی و ساخت آن خصوصا در زمینه های بتنی با توجه به دانش و تجربیات خود مشارکت چند ساله داشتم. در مشاوره بتن سدهای متعددی نظیر سد کرخه، سد کارون ۳، سد استور، سد شهید رجایی، کارون ۴، زبردان، ستارخان، سد دهوک در عراق و همچنین در طرح های بهسازی بعضی از این سدها مشارکت داشته ام. در ارتباط با رویه های بتنی راه و فرودگاه در مشاوره تکنولوژی بتن و دوام آن درروسازی بتنی فرودگاه بین المللی تبریز بعنوان اولین رویه بتنی در ایران فعالیت داشتم. در طرح بتن و مسایل دوام رویه بتنی آزاد راه تهران شمال مشارکت داشته ام. دربخش پل هاو برای طراحی بر اساس دوام برای اولین باردر طراحی بر اساس دوام پل عظیم قشم که در حال ساخت می باشد فعالیت نمودم. در پل کابلی لالی مسایل طرح بتن با دوام را پیاده نمودیم. در پروژه تونل‌ها و در نظر گیری مسایل دوام و نیز ارزیابی آنها بعد از ساخت و برنامه های تعمیراتی، در پروژه های تونل گتوند، تونل نو سود مشارکت داشته ام. در تونلهای مترو ودر بعضی ایستگاهها ی آن در مسایل مربوط به بتن نیز مشاوره داشته ام. پروژه های بزرگ و ملی بنادر در مباحث مربوط به ارزیابی خرابی ها در بنادری نظیر بندر شهید رجایی و بندر بوشهر کارهای زیادی را به انجام رسانیدیم. در ساخت و سازهای جدید بنادر مشاوره در زمینه های طراحی بر اساس دوام صورت گرفته است و طرح هایی در ساخت اسکله های جدید بندر شهید رجایی ارایه شده است.

از شاخص ترین این پروژه ها می توانم به برج میلاد، پل طبقاتی صدروپروژه بزرگ ایران مال در تهران اشاره نمایم. در پروژه برج میلاد ساخت ۴ نوع از بتن های مختلف و جدیدنظیر بتن خود تراکم و بتن توانمند بکار رفته و موارد دوام بتن نیز در نظر گرفته شد. در پروژه پل صدر نیز در کاربرد بتن های خود تراکم یا SCC در مقیاس بسیار بزرگ و نگرش کلی به دوام و طراحی براساس دوام و کنترل معیارهای دوام بتن این پل مشارکت داشتم.

در پروژه ایران مال حدود ۱۰ سال است مشاور عالی بتنی و کنترل کیفیت آن را عهده داریم. بتن های ویژه ای که در این پروژه ساخته می شود، نظیر بتن های توانمند و بررسی و ساخت بتن های با دوام در نظر بوده است. در طی ۲ سال اخیر ودر شروع ساخت یک ساختمان ۷۰ طبقه بتنی در این پروژه ودر قسمت پی ساختمان که یک بتن حجیم بود با استفاده از بتن SCC خودتراکم و با کنترل مسائل دمایی برای جلوگیری از ترک های حرارتی کار های ابداعی جدیدی انجام شد که در گینس بعنوان رکورد ثبت گردید.

در خارج از کشور هم در پروژه هایی به عنوان مشاور مشارکت کردم. در طرح گسترش حرم حضرت علی و صحن حضرت فاطمه در نجف چند سالی در بحث طرح مخلوط بتن و دوام آن مشارکت داشتم و اخیرا در طرح بزرگ پروژه عظیم در کربلا و گسترش سازه های بتنی و نیز در سد دهوک و استادیوم های بغداد در عراق مشارکت دارم. اخیرا در پروژه آب شیرین کن های عظیم در خلیج فارس و برای در نظر گیری دوام در طرح و حین ساخت و تعمیرات لازم مشارکت دارم. کارهای اخیر ما در قالب شرکت دانش بنیان دانشگاه در زمینه های بتن های جدید مثل بتن های ژئوپلیمری، بتن های با موادناوویی، بتن های پارچه گونه ای، بتن های با استفاده از پوزولانهای مختلف، تولید سیمانهای مخلوط و سیمان آمیخته دوده سیلیسی به ثمر رسیده است.

در احداث چند ساختمان بتنی در تهران نیز مواردی از توسعه پایدار و ایجاد ساختمان های سبزبتنی و صرفه جویی در مصالح و مصرف انرژی با همکاری مجریان پیاده شده است.

۷ - در طی سال‌ها جنابعالی همکاری تنگاتنگی با دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان بنادر و دریانوردی کشور برای تهیه و انتشار دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های بتنی داشته‌اید، لطفاً در مورد سوابق خود در این مورد بفرمایید؟

حدود بیش از ۲۰ سال است که عضو شورای تدوین مقررات ملی ساختمان کشور هستم. همچنین مسئولیت تهیه مبحث پنجم که مصالح ساختمانی و فرآورده‌های آن است را بعهده دارم. ضمناً عضو کمیته مبحث نهم طرح و اجرای سازه‌های بتنی مقررات ملی ساختمان نیز می‌باشم.

در ارتباط با سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی همکاری‌هایم از تشکیل کمیته بازنگری تدوین آیین‌نامه بتن ایران (آبا) بوده است که در حال حاضر نیز عضو کمیته تدوین این آیین‌نامه می‌باشم. همچنین در کمیته‌های تهیه آیین‌نامه‌هایی با در نظرگیری دوام برای طراحی سازه‌های بندری عضویت داشته و مواردی نیز چاپ شده است. از آنجا که سازمان مدیریت نمایندگی ملی و عضویت CEB سابق یا FIB جدید را داشته، بنده بعنوان نماینده ایران در جلسات شرکت می‌کردم که اخیراً این نمایندگی به دانشگاه امیرکبیر انتقال یافته و ریاست هیئت نمایندگی ایران در FIB به عهده بنده واگذار شده است.

در مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی نیز از سال ۱۳۶۶ با عنوان مشاور عالی مرکز در قالب هفته‌ای یک روز مشغول کارشدم و با انجام پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه تکنولوژی و دوام بتن با دانشگاه‌ها و صنعت همکاری می‌کردم. در این مدت بخش بتن مرکز را با همکاری محققان دیگر دایر نموده و برای اولین بار سایت تحقیقاتی دوام بتن کشور را در بندر عباس ایجاد نمودیم. انتشارات متعددی در زمینه بتن و دوام آن در مرکز با همکاری محققان دیگر بچاپ رسانیدیم. در طول حدود ۲۵ سال نیز کارهای مشاوره فنی و نیز تاییدیه و گواهی‌های فنی بتن و مصالح آن در این مرکز انجام می‌شد. در حال حاضر همکاری‌ها در قالب پروژه‌های مشترک مرکز و دانشگاه تهیه و تدوین مباحث پنجم و نهم مقررات ملی ساختمان در مرکز ادامه دارد.

در خصوص سازمان بنادر و دریا نوردی هم از حدود ۲۲ سال قبل قراردادهایی بعنوان مشاوره و نیز اجرایی نظیر ارزیابی خرابی‌ها در اسکله‌های شهید رجایی و محکوم نمودن ایتالیایی‌ها برای انجام تعمیرات با هزینه‌های خود، همکاری مستمری داشته و دارم. همچنین به عنوان مشاور عالی قراردادهای مختلفی داریم که در نظرگیری دوام بتن و طراحی بر اساس آن رادر سازمان بنادر و دریانوردی نهادینه نموده و ارتقاء دهیم و در قالب‌های آموزش و تهیه دستورالعمل‌هایی ویژه دوام بتن سازه‌های بندری و دریایی این کار صورت گرفته است. همچنین ارائه مشاورت در پروژه‌های بزرگ بندرسازی با در نظرگیری دوام به مشاوران و پیمانکاران، که در ساخت اخیر گسترش بنادر انجام می‌شود. در این خصوص دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌هایی نیز در زمینه‌های بتن و دوام آن مختص سازه‌های دریایی و بنادربه چاپ رسیده است.

۸ - خواهشمند است در مورد ساختار مرکز تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن دانشگاه صنعتی امیرکبیر، هدف تشکیل آن و نقش موثر خودتان در راهبری این مجموعه بفرمایید؟

هدف از ایجاد مرکز تحقیقات تکنولوژی و دوام بتن دانشگاه صنعتی امیر کبیر از سال ۱۳۸۳، نیرو سازی و انتقال دانش و تجربه چندین ساله و کسب علم و تجربه عملی در این زمینه بوده است. در این مرکز از همکاری اعضای هیات علمی واز دانشجویان دکترا و کارشناسی ارشد تحت راهنمایی خود بهره می بریم. اکثر پایان نامه ها و رساله هادر قالب پروژه هایی که عمدتاً با صنعت قرار داد دارند تعریف می شوند و بصورت هدفمند برای حل مساله ای از کشور انجام می شوند و نتیجه آن سودمند برای مملکت بوده و فقط رساله نمی شود که در کتابخانه باقی بماند. با کاربردی کردن علم بتن و نیز انجام تحقیقات حتی در مرز های دانش امیدواریم بتوانیم رسالت خود را در خدمت به جامعه و صنعت بتن بطور شایسته محقق سازیم.

۹ - شما چندین سال به عنوان استاد نمونه در سطح دانشگاهی و کشوری انتخاب شده اید و جوایز متعددی علمی را کسب نموده اید. لطفاً در مورد این افتخارات با ذکر سال آنها و معیارهای سنجش و انتخاب صحبت بفرمایید؟

چند سالی به عنوان محقق نمونه دانشگاه و استاد برجسته دانشگاه انتخاب شده ام. اما شاخص آنها استاد نمونه کشوری بوده که در سال ۱۳۷۶-۱۳۷۷ صورت گرفته و جایزه ای از ریاست جمهوری دریافت نمودم. جایزه دیگری تحت عنوان جایزه مرحوم علامه طباطبایی مختص نخبگان علمی کشور از طرف بنیاد ملی نخبگان در سال ۱۳۹۱ به بنده تعلق گرفت. در چندین کنفرانس نیز جوایزی بعنوان مقاله برتر دریافت شد. همچنین جوایزی بعنوان کتاب سال و کتاب تشویقی سال اخذ شده است.

۱۰ - حضرتعالی در جشنواره ها و مجلات متعدد در سطح بین المللی و ملی به عنوان عضو هیئت تحریریه یا داور فعالیت داشته اید. لذا خواهشمند است در این زمینه بفرمایید؟

به عنوان عضو هیئت تحریریه در مجلاتی نظیر مجله بین المللی عمران، مجله شریف، مجله امیر کبیر و مجله آسیایی عمران فعالیت داشته ام. در مجلات خارجی داور چند مجله نظیر Construction and building Materials و Cement and concrete research را انجام می دهم. در کنفرانسهای متعددی بین المللی در زمینه های بتن و توسعه و دوام آن و نیز بتن و توسعه پایدار، عضو هیئت علمی و یا رئیس کمیته علمی بوده ام. همچنین در کنفرانس بین المللی و ملی عمران و کنفرانس های ملی بتن و دوام بتن به عنوان عضو هیات علمی انجام وظیفه نموده ام.

۱۱ - جناب دکتر مشکلات دست به گریبان امروز صنعت بتن کشور را چه می دانید و چه راهکارهایی را برای برون رفت از این مشکلات موثر می دانید؟

صنعت بتن ما هم مثل خیلی از صنایع دیگر مشکلاتی دارد. البته باید اذعان کنم در چند سال اخیر بتن از لحاظ کیفیت رشد خوبی داشته است. به طور کلی ۲ مورد در این صنعت باید ارتقاء پیدا کند: یکی موضوع دانش بتن است. بتن پیچیدگی و بحث های زیادی دارد و عزیزی که در ساخت مشارکت دارند، باید با بتن به عنوان یک مسئله علمی برخورد کنند. ما باید از سیستم سنتی بتن سازی که سنگدانه، شن، ماسه، آب و سیمان را به همراه کمی مواد افزودنی مخلوط و بتن تولید می شود، فراموش کنیم و باید بدانیم که بتن پیچیدگی های بسیاری دارد و روی هر ماده اش باید خیلی فکر کرد تا با دانش کافی بتوانیم بتن باکیفیت مناسب تولید کنیم. باید به سوی بتن های جدید و ارتقاء کیفیت بتن برویم. امروز باید از بتن های با مقاومت ۲۵ تا ۳۰ مگاپاسکال خارج شویم و با یک حرکت انقلابی بسوی تولید بتن های با مقاومت بالای ۵۰ مگاپاسکال برویم. این در حالیست که بعضی از کشورها به این نقطه رسیده اند. ما یک چنین ارتقایی را در صنعت بتن نیاز داریم. البته در این ۳-۴ سال اخیر صنعت بتن کشور ارتقاء پیدا کرده ولی کافی نیست. ما نیاز به چنین ارتقایی در سطح کشور داریم ولی شرط اولش این است که بخصوص دست اندرکاران تولید بتن های آماده، دانش بتن های باکیفیت و بادوام را فرا بگیرند.

شرط دوم این است که در تولید و اجرا، دست اندرکاران باید در وهله اول خدا را حاکم بدانند که ناظر بر همه کارهای آنهاست و باید بهترین مواد، مصالح و طرح مخلوط را انتخاب کنند تا بهترین تولید را داشته و بتن مناسبی که ماندگار باشد، تحویل جامعه بدهند. بنابراین بحث دوم، بکارگیری دانش در عمل یعنی تولید بتن باکیفیت است که الحمدالله شروع شده و خیلی باید رشد کند و رقابت سالمی بین تولیدکنندگان بتن آماده پیش بیاید. با توجه به اینکه در حال حاضر اکثر پروژه ها غیرفعالند لذا کارفرمایان سراغ کسانی می روند که بتوانند بتن باکیفیت بالا و مناسب تحویل دهند. صنعت بتن ما به این دو شرط نیاز مبرم دارد و تولیدکننده می بایستی با کسب دانش لازم به سمت تولید بتن های جدید مثل بتن های خودتراکم، بتن های الیافی، بتن های مقاومت بالا، بتن های توانمند، بتن های بادوام روی آورد. در حال حاضر این امر آغاز شده ولی به کندی پیش می رود و لازم است از بتن های سنتی کم مقاومت و کم دوامی که مشکلات عدیده ای را به وجود می آورد، رهایی پیدا کنیم و شاهد ارتقاء کیفیت بتن در سطح جامعه باشیم.

۱۲- در پایان از حضرتعالی خواهشمندیم در صورت تمایل یک پیام اخلاقی و حرفه ای برای جامعه مهندسی عمران در قالب "سخن پایانی" بفرمایید؟

بحث اخلاق مهندسی یک بحث مهمی بخصوص در صنعت ساخت و ساز است که باید پیاده شود. اگر به آیات قرآن مراجعه کنیم مثلاً در سوره هود خداوند می فرماید: "هو انشاکم من الارض و استعمرکم فیها" یعنی او خدایی است که شما را از خاک زمین بیافرید و برای عمارت و آباد ساختن آن برگماشت، در می بایم که در این عمران و آبادی در خط اول یا خط مقدم ما مهندسین عمران و مهندسین حرفه ای این رشته قرار داریم که باید در این دنیا عمران و آبادی کنیم، یعنی در ساخت و سازها چیزهایی را بسازیم که بماند، ماندگار و بادوام باشد و این فراهم نمی شود مگر اینکه اول دانش آن را فرا بگیریم. از عزیزان مهندسین حرفه ای، نظام های مهندسی می خواهیم با آموزشهای منظم دانش خود را ارتقاء دهند و سپس این دانش را به خوبی و کامل همانطور که خداوند در قرآن می فرماید "اگر کاری را انجام می دهید کامل انجام دهید و نیمه کاره و با نقص باقی نگذارید" آن را در عمل پیاده کنید. در این عمل کردن ممکن است کسی حتی شما را کنترل نکند ولی خداوند ناظر بر اعمال ما است و می بایستی در همه امور در کارهای ساخت و ساز و نظارت خود او را در همه لحظات ناظر بدانیم. این پیام اخلاقی بنده

حقیراست که برای انسان های دیگر ونیز خودمان سازه هایی مناسب،ایمن وبا دوام بسازیم و اگر این کار را انجام دهیم قطعاً مورد شکر گزاری مردم وتوجه خداوند متعال قرار می گیریم.بطور کلی مهندسی نباشیم که با درست نساختن ویا عدم نظارت صحیح و مسئولانه باعث ایجاد خسارتهای مالی و حتی جانی افرادجامعه بشویم.

## نقش حمایتی ستاد توسعه نانوفن آوری کشور در حوزه صنعت ساختمان



مهندس محمد یوسفی  
مدیر توسعه فناوری نانو در حوزه ساخت و ساز ستاد  
فناوری نانو

۱- جناب مهندس یوسفی، لطفا در مورد سابقه تاسیس و فعالیت‌های ستاد نانو در طی سالیان فعالیت این مجموعه بفرمایید.

کار ستاد نانو از زمانی شروع شد که پروفسور منصوری از اساتید دانشگاه ایلینویز به مرحوم دکتر ابتکار در مورد این فناوری توضیحاتی دادند و ذکر نمودند که فناوری نوظهوری به اسم نانوتکنولوژی در جهان ظهور کرده است که در کشورهای پیشرفته دنیا مانند آمریکا، استرالیا و آلمان و دیگر کشورها سرمایه‌گذاری زیادی روی آن شده است. ایشان پیشنهاد دادند که ایران هم می‌تواند به این موضوع بپردازد. دکتر ابتکار با رئیس جمهور وقت این موضوع را در میان گذاشتند و در سال ۱۳۸۰ این موضوع به دفتر همکاری‌های فن آوری ریاست جمهوری ارجاع داده شد. طبق بررسی به عمل آمده پیشنهاد شد برای سیاست‌گذاری و توسعه این فناوری یک ستاد و رای وزارتخانه‌های دولتی شکل بگیرد تا پیگیر خاص این موضوع باشد که خوشبختانه علی‌رغم همه‌ی چالش‌هایی که وجود داشت، این اتفاق افتاد و در سال ۱۳۸۲ ستاد ویژه توسعه فناوری نانو زیر نظر نهاد ریاست جمهوری تشکیل شد. بعد از مطالعات اولیه ای که صورت گرفت سند ۱۰ ساله توسعه فناوری در کشور با تمرکز بر آگاهی بخشی به توسعه منابع انسانی، ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها و توسعه علم و فن آوری در سال ۱۳۸۴ به تصویب رسید. سند ۱۰ ساله دوم توسعه فناوری نانو در کشور (از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۴) با تمرکز بر همکاری بین المللی، توسعه صنعتی و تولیدی محصولات نانو، تجاری سازی، بازاریابی بین المللی و صادرات محصولات و فناوری در سال ۱۳۹۴ تدوین و تصویب شد.

بعد از اجرای موفق برنامه های توسعه نانو، نتایج این فعالیت‌ها را در کشور می بینیم. شاید زمانی افراد متخصص کمی داشتیم که با این فن آوری آشنا بودند، لیکن خوشبختانه در حال حاضر ما اساتید بزرگ و دانشجویان دکترا و کارشناس ارشد را داریم. در نتیجه منابع انسانی بسیار خوبی شکل گرفته که علاوه بر بحثهای علمی، در زمینه شرکتهای دانش بنیان در زمینه توسعه فن آوری نانو موثر هستند. اکنون به صورت عملی می‌توانیم نتایج این برنامه ها را ببینیم. از همان ابتدا ستاد نانو با چشم انداز بهبود کیفیت زندگی مردم و تولید ثروت از طریق توسعه

پایدار فن آوری نانو شکل گرفت. یعنی بایستی علاوه بر اینکه فن آوری در زنجیره ارزش صنایع کشور مفید واقع بشود، به واسطه بهبود کیفیت و کمیت در محصول نهایی اثر ملموس آن بر زندگی مردم عادی نیز مشهود باشد. اکنون ما می توانیم در محصولات خانگی و اکثر محصولاتی که مردم به صورت مستقیم با آنها برخورد دارند، این موضوع را می بینیم.

ماموریت‌هایی که ستاد نانو در سند اول و سند ۱۰ ساله دوم که خدمتتان عرض کردم پیگیری کرده است عبارتند از: توسعه منابع انسانی (با شاخص تعدادی تنوع متخصصین فناوری نانو)، تولید علم در حوزه نانو فن آوری (با شاخص کمیت و کیفیت مقالات ISI، تعداد و اختراعات معتبر بین المللی) و توسعه صنعتی نانو (با شاخص حجم و تولیدات محصولات نانو و سهم بازار داخلی و جهانی نانو).

در زمینه دستاوردهای ستاد با توجه به شاخص های که در قسمت ماموریت ها خدمتتان عرض کردم، روند رشد مقالات نانو ایران در ۱۸ سال حاکی از آن است که در سال ۲۰۰۱ ایران با تولید ۱۰ مقاله رتبه ۵۷ دنیا را داشته است، در حالی که در سال ۲۰۱۹ با تولید ۱۰۹۸۹ مقاله رتبه چهارم دنیا را دارد. در زمینه بحث تحقیقات دانشگاهی و توسعه سرمایه انسانی، فقط یک نمونه اشاره کنم که حدود ۲۰۰۰ هیات علمی فعال داریم و تعداد اختراعات بین المللی فن آوری نانو حدود ۳۰ درصد کل پتنت های بین المللی ثبت شده کشور می باشد. همچنین تدوین ۹۹ استاندارد ملی و ۵ استاندارد بین المللی از دیگر دستاوردهای ستاد می باشد.

در زمینه توسعه صنعتی و تجاری سازی در حال حاضر ۲۳۹ شرکت موفق به تولید ۶۳۳ محصول (تا نیمه اول سال ۹۸) در حوزه های صنعتی نساجی و پوشاک، نفت، پلیمر، ساخت و ساز، نانو مواد و... شدند و از ستاد فن آوری نانو تأییدیه نانو مقیاس اخذ کرده اند.

## ۲- در حال حاضر ستاد نانو چه حمایت‌هایی را برای توسعه محصولات و تحقیقات انجام می‌دهد.

واحد بررسی و بازرسی محصولات نانو در ستاد نانو محصولات ادعایی نانو را از لحاظ مقیاس نانومتری، تکرار پذیری و کارایی بررسی می‌کند که این مسئولیت به عهده شرکت ها تاییدیه نانومقیاس گذاشته می‌شود. لذا فناوران می توانند از خدمات ستاد استفاده کنند (وقتی محصولات ارزیابی می شوند هم ستاد نانو و هم فناوران مطمئن می شوند که کاری که انجام داده‌اند کارایی لازم را دارد و امکان معرفی به سرمایه گذار را دارد). در این زمینه اولین خدمتی که ارائه می شود بحث **مشخصه‌یابی** است. مشخصه‌یابی محصولات و تکمیل مدارک فنی و آزمون‌های موردنظر جهت بررسی مقیاس نانو است. حتی زمانی که برای برخی از محصولات نیاز به تست در دیگر کشورهاست در این زمینه هم حمایت‌های لازم صورت می‌گیرد.

مورد دیگر بحث **رصد فناوری** هست، اینکه یک شرکتی تصمیم دارد در زمینه نانو فعالیتی داشته باشد، فرصتها به صورت خاص به آن شرکت معرفی می‌شود و یا در یک زمینه خاص که نیاز به یک گزارش دارد با حمایت ستاد آن گزارش می‌تواند تهیه شود.

خدمت دیگر **ثبت پتنت** است. اینکه یک فن آور محصولی را تولید می کند در زمینه مالکیت فکری دغدغه دارد، کانون پتنت ایران خدمات مرتبط با ثبت پتنت داخلی و هم خارجی را ارائه می دهد. خدمت دیگر، مشاوره در زمینه BP, BM, FS و... است اگر یک شرکت یا شخصی بخواهد یک مدل کسب و کار برای محصولش تهیه کند یا تمایل داشته باشد که یک گزارش تحلیل بازار تهیه شود در زمینه داخلی یا به



خصوص زمینه خارجی، می توانند از حمایت ستاد استفاده کنند. مورد دیگر حمایت در زمینه حضور در نمایشگاه داخلی و خارجی هست چه به صورت انفرادی یا بصورت شرکت در قالب پویون محصولات فن آوران، این حمایت صورت می گیرد. حمایت‌های بعدی که خدمتتان معرفی می کنم صادرات است که در این رابطه دفاتری ستاد فن آوری در کشورهای خارجی و برخی کشورها مثل چین و اندونزی هند و کشورهای دیگر دارد. از این طریق فرصتهای بازار آن کشورها شناسایی می شوند و در اختیار متقاضی قرار می گیرند تا بتوانند محصولاتشان را به آن کشور صادر کنند. با توجه به قیمتی که بتن و سیمان در ایران دارد و تجربیاتی که در زمینه صادرات داشتیم (مثلا پروژه تولید قطعات پیش ساخته بتنی با استفاده از بتن سبک سازه ای در کشور مالزی (در سال ۹۸)) برای ما ثابت کرد با توجه به قیمت تمام شده سیمان در ایران، توانایی صادرات این محصولات را داریم، البته به شرط اینکه کمی نوآوری این محصولات را بالا ببریم.

حمایت دیگر مشارکت در ریسک است یکی از دلایلی که شرکتها به مساله تولید فن آوری ورود پیدا نمی کنند، نگاه صرفا هزینه بر بودن تحقیق و توسعه است، ستاد بعد از ارائه طرح و مشخص شدن بازار آن، مدل کسب و کار، بسته به حجم بازاری که آن محصول دارد یا می تواند داشته باشد در قالب وام حمایت می کند و در صورت موفقیت بخشی از آن بلاعوض خواهد شد. خدمت دیگر معرفی شرکت های فناوری به شرکت های سرمایه گذار است. یک شخص حقیقی یا حقوقی فناوری را که توسعه داده نیاز به مشارکت دارد، ما این فن آوری ها را می توانیم در قالب نشست به شرکتها معرفی کنیم تا بتوانند روی این محصولات سرمایه گذاری کنند.

خدمت دیگری که ارائه می شود مساله تسهیل اخذ گواهینامه ها و استانداردها است شاید یکی از سخت ترین مراحل در زمینه تجاری سازی محصولات در کشور اخذ تاییدیه ها از سازمانها است با توجه به ارتباطات و همکاریهایی که ستاد نانو با دیگر سازمان ها دارد، می تواند در این زمینه تسهیل گری کند. فرض کنیم شما قصد دارید یک گواهی بگیرید و این مسئله ۱ سال طول می کشد، لذا با توجه به اهمیت موضوع و تسهیل گری که اتفاق می افتد این زمان به کمتر از چند ماه کاهش پیدا خواهد کرد یا به عنوان مثال یک محصول استاندارد را نیاز دارد که باید تدوین بشود. (در زمینه توسعه بازار کمک کننده است) که در این زمینه ستاد نانو با همکاری سازمان استاندارد یا بقیه سازمانها نسبت به تدوین آن اقدام می کند.

خدمت دیگری که توسط ستاد ارائه می گردد، مساله بازار دولتی است. در این قسمت یک سری از سازمانها نیازهایشان را مطرح می کنند، مثلا به محصولات آکوستیک نیاز دارند ما این بازارهای دولتی را به شرکت های تولیدکننده ارجاع می دهیم و از این طریق، ریسک ورود به توسعه فن آوری کاهش پیدا می کند.

موارد بالا بخشی از حمایت هایی بود که ستاد توسعه فن آوری نانو ارائه می دهد و دوستان می توانند با مراجعه به سایت [Nano.ir](http://Nano.ir) ، یا به سایت موسسه خدمات فن آوری تا بازار ایرانیان [tmcs.ir](http://tmcs.ir) که یکی از بخشهای همکار ستاد فن آوری نانو است، اطلاعات تکمیلی را اخذ نمایند.

## افزودنی‌های شیمیایی بتن در ایران



مهندس محمدرضا رئیس محمدیان

صاحب نظر در زمینه افزودنی‌های بتن

جناب مهندس محمدرضا رئیس محمدیان متولد ۱۳۳۱ هستند و سوابق کاری درخشان در زمینه تولید و عرضه محصولات افزودنی بتن همچون مدیرعاملی شرکت ب.آ.اس.اف در ایران، ریاست هیئت مدیره شرکت ساختمانی اهرام نما و مدیرعاملی شرکت شیمیایی همکاران را داشته‌اند. در حال حاضر ایشان مدیرعامل شرکت آرینا پلیمر هستند. همچنین تدریس و ارائه سیمنا‌های تخصصی در زمینه افزودنی‌های بتن و طرح مخلوط بتن و انتشار مقالات متعدد در رزومه ایشان می‌باشد.

### ۱- ضرورت و اهمیت استفاده از افزودنی‌ها در طرح مخلوط بتن

افزودنی‌های شیمیایی بتن امروزه بخش جدایی ناپذیر مخلوط بتن هستند. به یقین می‌توان گفت که هر طرح مخلوط بتن دست‌کم به یک نوع افزودنی شیمیایی نیاز دارد، که ممکن است جهت دستیابی به مشخصات فنی خاص، سهولت در حمل و ریختن بتن، یا بتن ریزی در شرایط اقلیمی ویژه‌ای باشد.

در اصل زمانی که کارشناسان متوجه شدند که مصرف آب اضافی باعث ایجاد تخلخل، کاهش مقاومت و ضعف در پایایی بتن می‌شود، به فکر پیدا کردن ماده روان کننده‌ای جهت افزایش کارایی و سهولت در حمل، ریختن و قالب پذیری بتن افتادند. یا زمانی که حمل‌های طولانی موجب شروع گیرش و از دست رفتن تاثیر بخشی سیمان شد، لزوم پیدا کردن افزودنی کندگیر کننده الزامی به نظر آمد. در واقع پیدایش افزودنی‌های شیمیایی، به دنبال نیازها و انتظارات کاربران از بتن اتفاق افتاده است و نه ایجاد یک بازار تجاری و تولید کالاهای لوکس جدید.

متداولترین افزودنی‌های شیمیایی بتن عبارتند از: کاهنده‌های آب یا روان کننده‌ها، کندگیرکننده‌ها، شتاب‌دهنده‌های گیرش، حباب‌سازها، گازسازها و آب‌بند کننده‌ها. اگرچه تعداد زیادی از افزودنی‌های شیمیایی دیگر نیز برای کسب کارایی‌های خاص در بتن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

به لحاظ اقتصادی نیز هزینه پرداخت شده برای خرید و مصرف افزودنی‌های شیمیایی، بسیار کمتر از منافع آن‌ها در کوتاه مدت و دراز مدت برای سازه است و درصد ناچیزی از هزینه‌های کوتاه مدت تولید، حمل، ریختن و هزینه‌های دراز مدت تعمیر، ترمیم و بازسازی سازه‌های بتنی را تشکیل می‌دهد و همواره توجیه اقتصادی برای کاربرد آن‌ها وجود دارد.

افزودنی‌های شیمیایی بتن در تمامی استانداردها به این‌گونه تعریف شده اند: "افزودنی‌های شیمیایی بتن موادی به‌غیراز سیمان، سنگدانه و آب هستند که به شکل پودر یا مایع برای بهبود کیفیت بتن به کار می‌روند". مقدار مصرف آن‌ها نباید بیشتر از پنج درصد وزن سیمان مصرفی باشد. همانند بقیه مواد مصرفی، افزودنی‌های شیمیایی بتن نیز به تدریج قانونمند شده و کاربرد و عملکرد آن‌ها تحت استاندارد در کشورهای مختلف، از جمله استاندارد ملی ایران قرار گرفته است و وجوه تشابه بسیار زیادی بین آن‌ها وجود دارد. معتبرترین استانداردها به شرح زیر هستند:

ASTM, ACI, AASHTO, EN, BS, DIN and IRS 2930

لازم به ذکر است که افزودنی‌های شیمیایی بتن فقط بخشی از مواد شیمیایی ساختمان هستند و افزودنی‌های صنعتی و معدنی، مصالح شیمیایی و مواد آماده مصرف که بخش بزرگی از مواد مصرفی در ساخت و ساز را تشکیل می‌دهند، مقوله‌ای متفاوت هستند که در صورت لزوم در نوشتاری دیگر به آن خواهیم پرداخت.

## ۲- میزان تولید و مصرف افزودنی‌های شیمیایی بتن در کشور

ابتدا اشاره اجمالی به افزودنی‌های شیمیایی مورد نیاز در تولید بتن‌های کارا، توانمند و پایا می‌اندازیم. اگر تولیدسیمان در کشور را در شرایط عادی ۹۰ میلیون تن در سال در نظر بگیریم و فرض کنیم که ۸۵ درصد آن را سیمان‌های تشکیل می‌دهند که صرف تولید ملات‌های بنایی یا صادرات می‌شوند و بطور معمول از افزودنی‌ها استفاده نمی‌کنند، پس می‌توان گفت که تنها حدود ۱۵ درصد سیمان تولید شده در کشور بطور قطع نیازمند استفاده از افزودنی‌های شیمیایی است تا بتوان حدود ۴۰ میلیون مترمکعب بتن ویژه تولید نمود. حال اگر متوسط مصرف افزودنی‌ها را فقط یک درصد وزن سیمان در نظر بگیریم، مقدار افزودنی شیمیایی مورد نیاز به حدود ۱۳۵ میلیون لیتر یا کیلو در سال می‌رسد. ولی بطور قطع این مقدار بتن توانمند در کشور تولید نمی‌شود و در حال حاضر چنین رقمی از افزودنی‌های شیمیایی بتن نیز تولید و مصرف نمی‌شود. از طرفی با توجه به اینکه هیچ آماری از سوی مصرف کنندگان و تولید کنندگان افزودنی‌های شیمیایی بتن ارائه نمی‌شود، نمی‌توان آمار دقیقی از تولید و مصرف این مواد اعلام کرد. شرکت‌های تولیدکننده افزودنی‌های شیمیایی بتن نیز اغلب آمار تولید و فروش آن‌ها آمیخته با فروش سایر محصولات شیمیایی ساختمان است، یا آمار جداگانه‌ای از تولید این محصولات ارائه نمی‌کنند. ولی با اطمینان می‌توان گفت که

این صنعت تا رسیدن به حد مطلوب خود فاصله زیادی دارد و می‌تواند سهمی چند برابری نسبت به آنچه در امروز وجود دارد را ازبازار تولید و اشتغال به خود اختصاص دهد.

### ۳- تامین مواد اولیه برای تولید افزودنی‌های بتن

مواد اولیه موردنیاز در این صنعت، چنانچه به تفصیل در کتاب "کاربرد افزودنی‌های شیمیایی در بتن" تدوین شده در کمیته افزودنی‌های شیمیایی بتن در انجمن بتن ایران با کد "ICI 2120-93" بیان شده است، بیشتر نیازمند مواد اولیه وارداتی است و تاکنون امکان تولید مواد اولیه مورد نیاز فراهم نشده است. تولید محصولات نهایی تقریباً صددرصد در داخل انجام می‌شود و نیازی به واردات آن‌ها نمی‌باشد، درحالی‌که که تا اوایل دهه هفتاد خورشیدی این مواد از دیگر کشورها وارد و مورد استفاده قرار می‌گرفت.

### ۴- چالش‌های موجود در استفاده از افزودنی‌های شیمیایی بتن در کشور

بدون شک چالش اصلی در عدم استفاده از افزودنی‌های شیمیایی در بتن، عدم دانش فنی کافی و بی‌اعتمادی کاربران بتن نسبت به فایده‌های این مواد است و لزوم آموزش‌های فنی و تنظیم دستورالعمل‌های بیشتر همگانی را بدنبال دارد. با اینکه در پروژه‌های حساس که وجود طرح‌های اختلاط تصویب شده و حضور دستگاه مهندسی کنترل و نظارت الزامی است، افزودنی‌های شیمیایی در حد لزوم و جهت رسیدن به اهداف طرح و کسب پارامترهای مورد نیاز به کار می‌روند، ولی در سایر ساخت و سازها کماکان این ضعف مشهود است و کلنگی شدن بسیاری از بناها بعد از ۳۰ سال امری عادی شده است. به عنوان مثال: در بیشتر بتن ریزی‌های شهری کماکان از آب زیاد برای کسب کارایی استفاده می‌شود، یا زمان تولید بتن در کارخانه تا ریختن آن در محل کارگاه بین ۳ تا ۵ ساعت طول می‌کشد که به معنای اتمام گیرش بخشی از سیمان موجود در بتن است و به تعبیری بتن نیمه فاسد ریخته می‌شود و شاهد مواردی چون عدم کسب پارامترهای فنی بتن هستیم، درحالی‌که با افزودن درصد ناچیزی افزودنی کندگیرکننده یا روان کننده کندگیر این نقیصه برطرف می‌شود و نیازی به افزودن آب در تراک نیست. ضمن اینکه هزینه چندانی نیز به پروژه تحمیل نمی‌شود. اگرچه تولیدکنندگان متعددی وجود دارند که با درک درست و داشتن دانش صحیح از تکنولوژی بتن، این موارد را بطور کامل رعایت کرده و عمر دراز مدت سازه‌ها را تضمین می‌کنند.

### ۵- راهکارها برای تغییر نگرش جامعه نسبت به استفاده از افزودنی‌های شیمیایی در بتن

همواره ایجاد تغییر در ذهن و رفتار انسان‌ها دشوار و فاصله فکری مراکز علمی، پژوهشی و دانشگاهی با کاربران نهایی بسیار زیاد است. رایج شدن مصرف هر محصول جدیدی نیازمند سال‌ها تلاش دست‌اندرکاران آن صنعت و تعامل سازمان‌های علمی و دولتی با کاربران است. راه‌های به‌کار گرفته شده در کشورهای پیش‌قراول می‌تواند سرمشق مناسبی برای نیل به این هدف و ایجاد تغییرات مثبت باشد. در ایران نیز متولیان بتن مانند مرکز تحقیقات راه و ساختمان، انجمن بتن ایران، انجمن علمی بتن ایران، موسسات علمی و مهندسی مشاور و تولیدکنندگان افزودنی‌های شیمیایی بتن می‌توانند در تلاشی هم راستا اقدام به آموزش‌های کارگاهی و دایرکردن کلاس‌های آموزشی کرده و با ارایه مدارک و

گواهی‌نامه‌های رسمی اقدام به تعلیم مصرف کنندگان بتن نمایند. از سوی دیگر لازم است با صدور بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های قانونی تضمین‌های تشویقی و تنبیهی ایجاد گردد.

شاید یکی از رسالت‌های انجمن علمی بتن ایران، تشکیل دوره‌های آموزشی مناسب برای کاربران بتن و ارایه گواهینامه خاص برای آن‌ها باشد. خوشبختانه الزام واحدهای تولیدی در این صنف تا حد زیادی تضمین کننده تولید افزودنی‌های استاندارد شده است و انجمن تولیدکنندگان محصولات شیمیایی ساختمان می‌تواند در این بخش تمهیدات بیشتری نیز طراحی و به‌کارگیرد.

## موقعیت‌ها و چالش‌ها برای صادرات در صنعت بتن



مهندس جاوید خطیبی طالقانی  
عضو هیئت مدیره انجمن علمی بتن کشور

آقای مهندس جاوید خطیبی طالقانی، متولد ۱۳۴۹ بوده و مدرک کارشناسی ارشد سازه را از دانشگاه تهران در سال ۱۳۷۵ تحت راهنمایی استاد فقید جناب دکتر قالیبافیان اخذ نموده‌اند. ایشان از سال ۱۳۷۵-۱۳۸۱ به عنوان رئیس مرکز تحقیقات و توسعه صنعت سیمان در توسعه صنعت سیمان در کشور نقش داشته‌اند. اولین پروانه استاندارد ملی بتن آماده در ایران توسط وی در سال ۱۳۸۱ برای شرکت خانه بتن اخذ شده است. از سال ۸۱ تا ۹۱ آقای مهندس خطیبی علاوه بر وظایف مدیریتی مسئولیت تحقیق، توسعه و کنترل کیفیت مجتمع تحقیقاتی تولیدی ایران فریمکو (وپارس لانه و اسکلت بتنی ایران و کیهان ساختمان) را عهده‌دار بوده‌اند. همچنین از سال ۱۳۹۱ ایشان به عنوان رئیس هیئت مدیره شرکت زرین کوه و مشاور شرکت‌های بتنی نقش داشته‌اند. مهندس خطیبی در چندین دوره به عنوان عضو هیئت مدیره انجمن بتن ایران فعالیت داشته و با تشکیل کمیته رویه‌های بتنی کشور به عنوان دبیر این کمیته منصوب شده‌اند. ایشان در حال حاضر در پروژه‌های متعدد بین‌المللی به عنوان مشاور چند شرکت بزرگ فعالیت دارند.

۱- جناب مهندس خطیبی، لطفاً بفرمایید چه بازارهایی در خارج از ایران برای محصولات بتنی و ساختمانی و فعالیت‌های عمرانی وجود دارد.

بازارهایی که در این زمینه وجود دارد را می‌توان به دسته‌های ذیل تقسیم نمود.

۱- محصولات: محصولات بتنی مانند سنگدانه، سیمان، مواد شیمیایی و معدنی، قطعات بتنی ریز و درشت میلگرد، الیاف و ... را میتوان به کشورهای همسایه صادر نمود. البته میتوان میلگرد، سیمان و مواد شیمیایی را به کشورهای عربی، آفریقایی و آسیایه میانه و شاید اروپا صادر کرد.

۲- خدمات مهندسی: خدمات مهندسی که شامل نرم افزاری و طراحی هست محدودیت ندارد و به هر کشوری ممکن است. خدمات پیمانکاری هم اگر تقویت شوند و حمایت حداقلی باشد در کل منطقه ممکن است.

۲- تا چه حد امکان دستیابی به این بازار برای صدور محصولات و انجام فعالیت‌های عمرانی متصور هستید؟

مولفه‌های زیادی نشان می‌دهد که امکان دستیابی زیادی وجود دارد، ولی، استفاده نمی‌کنیم. انرژی و مواد ارزان، نیروی کار مناسب و دانش مهندسی و تجربه کافی، موقعیت خوب و کشورهای متقاضی منطقه چون عراق، افغانستان، سوریه، قطر و عمان و ... فرصت‌های کم نظیری هستند. حداقل صدور محصولاتی که سهل تر است باید ده برابر حال حاضر باشد.

۳- چه موانع و رقاباتی در این بازارها وجود دارد؟

رقیب همیشه هست لیکن اگر فرصت حضور را نیافتی و سهم بازار را نگرفتی، جایت را از دست می‌دهی! اما ضعف‌هایی هست که مهم‌ترین آنها به نظر بنده این موارد هستند:

- دانش و تجربه بازاریابی خارجی در بخش خصوصی و دولتی ضعیف است، به عبارتی بنگاه داری جدید باید خیلی در این زمینه قوی‌تر شود.
- قطعاً تحریم‌های ظالمانه سد و مانع بزرگی برای کار با خارجی‌ها می‌باشد.
- عدم ثبات مصوبات و تغییرات متوالی قوانین داخل کشور و کشورهای مقصد (مانند قوانین گمرکی ایران و عراق) ممانعت قابل توجهی ایجاد می‌کند.
- نداشتن متولی دلسوز در سطح ملی که مقتدرانه و عالمانه، برآیند مولفه‌ها را بیش‌بینی نماید.

۴- چه راهکارهایی برای توسعه این بازار و امکان دستیابی بیشتر به آن وجود دارد؟

شاید این سخت‌ترین سوال باشد. اگر کلی گویی کنیم، کم است و اگر وارد جزئیات شویم، فرصت بیان نیست. لیکن موارد چندی در این مجال گفتنی است:

- شرکت‌ها بخش مهندسی فروش، صادرات و بازرگانی خارجی خود را جداً تقویت کنند، هنوز وب سایت قوی، چابک و پاسخگو به زبان خارجی انگلیسی یا عربی و هر زبان بازار هدف و حتی توان مکاتبات و انعقاد قرارداد استاندارد در بسیاری شرکت‌ها وجود ندارد و جزو نارسایی‌های آنها است.
- مطالعات بازار هدف خارجی، الزامات آن و شناسایی جامع و علمی جدی گرفته شود. در صورتی که شرکت‌ها برای بازار گزارش و دستورالعمل قوی نداشته باشند، به احتمال ۹۰ درصد صدمه جبران‌ناپذیری می‌بینند. صرفه‌جویی در این بخش بزرگترین اشتباه رایج هست.

- کیفیت محصول و بسته بندی رقابتی و نوع قرارداد و تعهدات حمل و بازرسی و سایر موارد باید مناسب بازار هدف باشد. البته باید مراقب مشتریان حرفه‌ای و کلاهبردار خارجی بود.
- رقیب اصلی ما اغلب خودی هست تا خارجی. باید از رقابت آزادانه بدون چارچوب توسط حاکمیت و سازمان های ذی ربط و به کمک بخش خصوصی جدا جلوگیری شود.
- انجمن های صنفی و علمی بتن فقط به مسایل تکنولوژی بتن محدود نباشند و متخصصان و خبرگان بازرگانی خارجی را به همکاری جدی دعوت کنند.
- شرکت ها و بنگاه‌ها با تشکیل شرکت‌های مشترک و شرکت پروژه از مرحله مطالعات بازار، طراحی، تامین و اجرا همکاری کنند تا هم هزینه ها بهینه شود، هم هم‌افزایی داشته باشند و مقتدر در برابر رقیب خارجی باشند.

#### ۵- چه حمایت هایی از سمت مراجع ذی ربط برای توسعه صادرات در صنعت ساختمان صورت می‌گیرد.

در ارتباط با حمایت‌هایی که دولت و دستگاه اجرایی می‌توانند انجام دهند، بهتر است از الگوی موفق مثل ترکیه که با آن بازار مشترک داریم استفاده نموده و در ارتباط با کشورهای همسایه مثل افغانستان، عراق و یک سری کشورهای عربی و کمی دورتر سرزمین‌های افریقایی که بحث صادرات ممکن است، آن را مد نظر قرار دهیم.

کالای صادراتی بصورت ریلی، کامیون، هوایی و یا دریایی حمل می‌شود. حمل ریلی فعلا بهترین برای مصالح ماست که شبکه ناقصی داریم. درون ایران حمل و نقل ارزان است. همچنین در کشورهای همسایه شمالی همچون روسیه و اروپایی و... حمل و نقل ریلی ارزان و کم دردسر است. اگر دولت طرح‌های نیمه تمام ریلی را کمتر از دو سال به اتمام رساند و همه نقاط مشترک به شبکه ریلی همسایگان و بنادر و پایانه‌ها وصل شود صادرات ما حداقل سه برابر حال خواهد شد.

باید کالا مستقیم از مبدا به مقصد حمل شود، در دریا تحریم ها اذیت زیادی می‌کنند و بخش زیادی را میتوان ریلی انجام داد. حمل هوایی مصالح اغلب توجیه ندارد. کامیون هم داخل ایران صرفش بیشتر، ولی خارج از ایران به خاطر گرانی انرژی در اغلب کشورها محدودکننده است، مگر عراق و افغانستان که شبکه ریلی ضعیف دارند. اگر دولت اجازه دهد کامیون های عراقی و افغانی از مبدا کارخانه بارگیری کنند و سوخت ارزان بگیرند، صادرات و سود آن رشد چشمگیری کند.

اما مهمترین قضیه کار خارجی داشتن دسترسی به شبکه بانکی جهانی است که تحریم ها سد بزرگی است و باید سازوکاری درست شود. در حقیقت لازم است دولت این موارد را اصلاح نماید. به عنوان مثال در مناقصات خارجی که بخش خصوصی مشکل دارد لازم است دولت ضمانت‌نامه مورد نیاز را تامین کند. در ارتباط با تبادل مالی و جابجایی، سیستم صرافی و یا فضای غیرمجازی کار می‌کنند و صرافی امین واسطه هست که کار سختی است. کشور عراق پتانسیل واردات ۵۰ درصد مصالح ساختمانی خود از ایران را دارد. اینجا باید کار بهتر انجام شود. برای همین قضیه لازم است که مناسبات مرزی را روان کنند و پول و کالا راحت جابه‌جا شود. دولت و وزارت امور خارجه باید در الویت،



تفکرو ماموریت اقتصادی داشته باشد. البته مشکل این است که اولویت و تخصص ایشان، اقتصاد نیست. زمانی که وزارت خارجه همایش تجاری برگزار می‌کند هدفشان نمایش و گزارش خودشان بوده و صادرکنندگان حاشیه همایش هستند به عنوان مثال ۸۰ درصد وقت جلسه سخنرانی مقامات طرفین، شام و ناهار هست و در آخر هر کدام از صادرکننده ها ۵ دقیقه وقت دارند!!!

ضروری است شرکت های بازاریابی خصوصی در سفارتخانه‌ها با بودجه قوی دولت فعال شوند و در اختیار کلیه شرکت های ایرانی قرار گیرد؛ نباید انحصار و یا محرمانگی برای خودشان درست کنند و همه را رایگان در اختیار کلیه تولیدکنندگان ایرانی بگذارند.

## سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴



مهندس محمدحسین افتخار  
مسئول تدوین سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴

۱- جناب مهندس افتخار لطفاً بفرمایید این سند در چه سالی تدوین شده است و چه هدفی در تدوین آن نقش داشته است؟

تدوین سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ در سال ۱۳۹۲ آغاز شد که تدوین آن قریب به یک سال طول کشید. در طی این دوره جلساتی با حضور متخصصین و دست اندرکاران حوزه ی صنعت بتن برگزار شد که در نهایت در سال ۹۳ همزمان با روز بتن این سند را رونمایی شد. مهم ترین هدفی را که ما در صنعت چشم انداز بتن ۱۴۰۴ پیگیری میکردیم ارتقاء کیفیت بتن مصرفی در پروژه ها به همراه افزایش توان فنی مهندسی، مهندسی داخلی در حوزه تولید و همچنین اجرای بتن در سازه های بتنی بوده است.

۲- چه فعالیت هایی تاکنون برای عملیاتی شدن و حصول اهداف سند انجام شده است؟

اولین قدم در زمینه عملیاتی کردن صنایع چشم انداز بتن ۱۴۰۴ آشنا سازی مهندسی با اهداف ذکر شده و همچنین نحوه اجرایی نمودن سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ بوده که از جمله آن میتوان به برگزاری همایش در شهرهای مختلف و برگزاری چند دوره از همایش بتن بنام بتن ۱۴۰۴ اشاره کرد. همچنین موارد مهم دیگری مانند تهیه دست نامه بتن ۱۴۰۴ بود که با همکاری سازمان مجری ساختمان و تاسیسات عمومی در مرکز طرح تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و با حضور افراد صاحب نظر و اساتید مطرح در حوزه بتن تدوین شد. این دستنامه که با دید اجرایی تهیه شد می تواند به عنوان یک سند فنی مهم راه گشا باشد. از جمله مواردی دیگری که در راستای پیاده سازی اهداف سند انجام گرفت به روزرسانی فهرست بهای ابنیه بر مبنای رده مقاومتی بود و همچنین گنجاندن بتن تارده مقاومتی C40.

### ۳- وضعیت فعلی صنعت بتن را چگونه می دانید؟

مقوله کیفیت در صنعت بتن کشور در مقایسه با ۱۰ یا ۱۵ سال ارتقاء قابل توجهی داشته است. فرهنگ سازی و همچنین تربیت مهندسين جوان توسط نهادهای صنفی و علمی بخصوص انجمن بتن ایران موجب شده است که امروزه در اقصی نقاط کشور مقوله کیفیت بتن مورد توجه و از سوی دیگر ظرفیت بتن به عنوان پر مصرف ترین مصالح ساختمانی در طراحی و اجرای سازه های پیچیده هم مد نظر قرار گیرد.

استفاده از مواد افزودنی شیمیایی و معدنی در بتن توسعه خیلی خوبی در کشور پیدا کرده، ولی به نظر من هنوز جای توسعه و پیشرفت در این صنعت وجود دارد. در زمینه قطعات پیش ساخته بتنی و بتن های ویژه شامل بتن های پر مقاومت و بتن سبک و برای بحث روسازی و راه سازی بتنی جای کار بیشتری در کشور وجود دارد.

### ۴- تا چه حد دستیابی به افق ۱۴۰۴ در صنعت بتن ایران قابل دستیابی هست؟

به هر حال بحث تولید بتن در کشور ارتباط مستقیمی با وضعیت اقتصادی کشور دارد. زیرا هر زمان که ساخت و ساز شتاب گرفته مصرف بتن به عنوان پرمصرف ترین مصالح ساختمانی نیز افزایش پیدا کرده است. با کاهش نرخ ساخت و ساز و افزایش رقابت میان بتن سازها شاهد آن بوده ایم که با سخت تر شدن اوضاع اقتصادی پیمانکاران برای کاهش هزینه ها نسبت به کاهش کیفیت بتن اقدام نموده اند که از جمله کاهش مقدار سیمان، حذف مواد افزودنی و یا استفاده از شن و ماسه بی کیفیت و ارزان بوده است. خوشبختانه در چند سال اخیر اگرچه کشور با مشکلات اقتصادی دست و پنجه نرم میکند ولی با این وجود کیفیت بتن رو به افزایش بوده است. شعار اصلی سند چشم انداز بتن ۱۴۰۴ افزایش سطح کیفیت بتن تا رده C50 در یک بازه ۱۲ ساله و بصورت تدریجی و گام به گام بوده است. می توان گفت با توجه به آگاهی جامعه مهندسی کشور و همچنین سایر فعالیت هایی انجام گرفته از سوی مراکز علمی و فنی کشور از جمله نظام مهندسی، در مسیر خوبی برای دستیابی به اهداف در بازه زمانی تعریف شده قرار داریم. یکی چالش های اصلی در زمینه رشد صنعت بتن کشور موضوع ماشین الات و تجهیزات مورد استفاده در صنعت بتن است. به علت تحریم های ظالمانه ایالات متحده آمریکا روند نوسازی و یا تجهیز با کندی روبرو شده است. اگرچه شرکت های داخلی نیز نسبت به تولید این تجهیزات اقدام می نمایند ولی پاسخگوی نیاز واقعی کشور نیست و جا دارد تا دولت با حمایت از توان داخلی نسبت به بومی سازی تکنولوژی های نوین در این صنعت اقدام نماید.

## استراتژی تعمیرات در سازه‌های بتن مسلح



**دکتر سید حسام مدنی**

**عضو هیئت مدیره انجمن علمی بتن ایران**

دکتر سید حسام مدنی مدرک دکتری در گرایش سازه را در سال ۱۳۹۱ از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی اخذ نموده‌اند. ایشان در حال حاضر به عنوان دانشیار دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی کرمان و نائب رئیس انجمن علمی بتن ایران مشغول به فعالیت می‌باشند. وی مسئولیت راهنمایی حدود سی پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری را عهده‌دار بوده و در طرح‌های تحقیقاتی متعدد همکاری داشته است. همچنین از سال ۱۳۹۱ عضو کمیته تدوین مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان هستند. از دیگر فعالیت‌های ایشان می‌توان به همکاری در بازنگری و تدوین دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های متعدد همچون آیین نامه آبا اشاره نمود.

در این قسمت سعی داریم مروری بر استراتژی تعمیرات در سازه‌های بتن مسلح داشته باشیم تا راهنمایی برای دست‌اندرکاران این حیطه باشد. به طور کلی استراتژی تعمیرات سازه‌های بتن مسلح را می‌توان به چهار گام تقسیم نمود که این مراحل شامل **بازرسی‌های مقدماتی و جامع، ارزیابی سازه، انجام ترمیم یا طرح بهسازی و تعیین روش نگهداری** می‌باشند. قطعاً هر کدام از این مراحل نیاز به توضیح کاملاً مبسوط دارند، لیکن در ادامه این مراحل به اختصار توضیح داده می‌شوند.

۱- **بازرسی سازه بتن مسلح:** به طور کلی در روند انجام بازرسی اهداف ذیل دنبال می‌گردد:

- بازرسی خرابی‌ها به دلیل شرایط محیطی (شناخت علل آسیب بتن و میزان وسعت آن)

- بررسی آسیب‌های سازه‌ای به لحاظ بارگذاری غیرمتعارف، اجرای ضعیف، بار سنگین، آتش سوزی، سیلاب، نشست فونداسیون، فرسایش، اثرات خستگی، حملات شیمیایی و نگهداری نامناسب.

- بررسی وضعیت فعلی سازه برای افزایش سطح بارگذاری.

- بازرسی جهت افزایش سطح زیربنای سازه یا تغییر در ظاهر آن.

- بازرسی برای تعیین امکان اصلاح وضعیت سازه جهت دستیابی به سطح ضوابط در کدها و استانداردهای حاضر.

- بررسی جهت تایید کفایت سازه ای و یکپارچگی سازه یا المان های موجود در آن.

بازرسی سازه به دو بخش بازرسی مقدماتی و بازرسی با جزئیات زیاد تقسیم می‌شود. در این دو نوع بازرسی لازم است کنترل مدارک پروژه، بازرسی فیلد، آزمایش مصالح و نمونه برداری، ارزیابی و گزارش نویسی انجام گردد. لیکن سطح بررسی‌ها در دو نوع بازرسی کاملا متفاوت می‌باشد. یک بررسی مقدماتی یک بررسی جامع نیست و معمولا پس از یک بررسی مقدماتی و در صورت آسیب جدی و گسترده یا نیاز به انجام آزمایش‌های دقیق‌تر، یک بازرسی جامع توصیه می‌شود.

در یک بررسی مقدماتی حداقل کارهای ذیل بایستی انجام شود:

- بررسی اولیه مدارک موجود

- مشاهده وضعیت سازه

- کنترل و مقایسه سازه موجود با مدارک طراحی و ساخت

- نمونه‌گیری موضعی و آزمایش در صورت نیاز

- در صورت مشاهده شرایط خرابی شدید لازم است سریعا دستور اصلاح وضع موجود و پایدارسازی سریع یا موقت داده شود.

بازرسی جامع: زمانی که بازرسی مقدماتی نیاز به بررسی عمیق‌تر را جهت برآورده ساختن اهداف کارفرما لازم بداند، بازرسی جامع انجام می‌گردد. لازم است در این مرحله مجددا اهداف، نیازها و انتظارات کارفرما بررسی گردد و یک توافق نامه جدید به این منظور تنظیم گردد. در این مرحله احتمال دارد استراتژی بازرسی تغییر یابد و تحلیل‌های اقتصادی و فنی جدیدی لازم داشته باشد.

۲- ارزیابی سازه بتن مسلح: در مرحله ارزیابی تهیه گزارش وضعیت فعلی سازه بر حسب شرایط آسیب‌رسان و تصمیم‌گیری در مورد مراحل ترمیم یا انجام آنالیزهای رایانه‌ای برای بهسازی و بررسی کفایت سازه انجام می‌شود.

اهداف مهم ارزیابی شامل تعیین دقیق علت یا علل خرابی‌ها، تعیین وسعت خرابی‌ها، تعیین مکانی که انتظار می‌رود خرابی‌ها در قسمت‌های دیگر سازه توسعه پیدا کنند، ارزیابی تأثیر خرابی‌ها روی ایمنی و مقاومت لرزه‌ای سازه و شناسایی همه محل‌هایی که نیاز به ترمیم یا بهسازی دارند، می‌شود. در این مرحله بایستی تصمیم گرفته شود که برای بحث تعمیرات، ترمیم لحاظ گردد یا بهسازی پیش‌بینی شود. از لحاظ مفهومی ترمیم به معنای برگرداندن سازه به وضعیت اولیه خود بدون تقویت اضافی می‌باشد. در مقایسه، در بهسازی، ارتقاء عملکرد سازه جهت تحمل بارهای ثقلی و لرزه‌ای طبق کدهای موجود انتظار می‌رود، بنابراین در شرایط ضعف سازه‌ای ارتقاء عملکرد اتفاق می‌افتد.

### ۳- تعمیر و تقویت سازه بتن مسلح

برای تعمیر و تقویت سازه‌های بتن مسلح رویکردهای متعددی دارد که با توجه به شرایط آسیب به سازه تعیین می‌گردند. در یک رویکرد کلی رده‌بندی EN1504 یک مبنای ارزشمند بین‌المللی برای انتخاب نحوه انجام کارهای اصلاحی و نوع مصالح در سازه‌های بتنی است و می‌توان از آن استفاده نمود. بر اساس این رده‌بندی یازده روش کلی تعمیر و تقویت شامل محافظت در برابر نفوذ، کنترل رطوبت، ترمیم بتن، مقاوم‌سازی سازه‌ای، افزایش مقاومت فیزیکی، افزایش مقاومت در برابر عوامل شیمیایی، حفاظت یا بازگشت حالت انفعالی آرماتور، افزایش مقاومت الکتریکی، کنترل کاتدی، حفاظت کاتدی و کنترل مناطق آندی می‌باشند. یک یا چند روش از این موارد بر اساس شرایط آسیب سازه انتخاب شده و مورد استفاده قرار خواهند گرفت. همچنین استفاده از مراجعی همچون مجموعه دستنامه تعمیر بتن که توسط انجمن بتن امریکا تدوین شده است برای تعیین نحوه اعمال ترمیم و ضوابط مربوط به آن توصیه می‌شود.

### ۴- طرح نگهداری پس از ترمیم سازه بتن مسلح

به منظور دستیابی به طول عمر مورد نظر پس از ترمیم سازه، لازم است یک طرح نگهداری تعریف کنیم. ممکن است بعضی از قسمت‌های ساختمان بتنی محافظت شده یا ترمیم شده، یک عمر بهره‌برداری مورد انتظار کوتاه‌تر در مقایسه با سایر قسمت‌های ساختمان بتنی داشته باشند. مثال‌های آشنا در این خصوص عبارتند از پوشش‌های سطحی، درزگیرها و مواد هوا بند. اگر یکپارچگی و عملکرد سازه در بخش‌های تعمیر شده به این قبیل قسمت‌ها بستگی داشته باشد، ضروری است که آنها مرتباً بازرسی، آزمایش و در صورت لزوم نوسازی شوند. یک استراتژی مدیریت سازه فقط براساس زمینه‌های فنی انتخاب نمی‌شود، بلکه عوامل اقتصادی، کاربردی، زیست محیطی و عوامل دیگر نیز تأثیر دارند.

در طرح نگهداری بایستی جنبه‌های ذیل لحاظ گردند:

- یک تخمین از عمر باقیمانده مورد انتظار ساختمان بتنی طراحی شده؛

- شناسایی هر بخشی از سازه که انتظار می‌رود عمر طراحی آن کمتر از عمر بهره‌برداری ساختمان بتنی است؛

- زمانی که هریک از این قسمت ها مورد بازرسی و آزمایش قرار گیرند؛
  - سیستم بازرسی که مورد استفاده قرار می گیرد، به چه صورت نتایج بدست آمده را ثبت می کند و چگونه برای زمان های بازرسی آتی تصمیم گرفته می شود؛
  - یک دستورالعمل برای عملیات محافظت پیوسته (البته در صورت وجود)، بعنوان مثال برای انجام حفاظت کاتدیک؛
  - یک لیست از اقدامات احتیاطی یا ممنوعیت ها در سازه تهیه گردد، بعنوان مثال زهکش آب های سطحی، ماکزیمم فشار برای آب دادن (یا شستشو) در سازه های پوشش داده شده یا ممنوعیت استفاده از نمک یخ زدا؛
- سه استراتژی شامل استراتژی نگهداری انفعالی، استراتژی نگهداری پیشگیرانه و ترکیبی از این روش ها برای نگهداری سازه وجود دارد. استراتژی نگهداری انفعالی، ترمیم را در زمانی که شرایط واقعی سازه به حالت حدی می رسد الزامی می کند و نه قبل از آن. در این تعریف وضعیت حدی معمولاً با وقوع علامت های آشکاری از آسیب بتن مانند ترک یا پوسته پوسته شدن و یا علائم ناشی از خوردگی میلگرد مانند نشانه های زنگ زدگی روی سطح تعریف می شود. طرح نگهداری پیشگیرانه، ترمیم سازه را بدون هرگونه آسیب محسوسی الزام آور می کند. به عنوان مثال هر ۵-۱۰ سال سیستم پوشش روی بتن تجدید میشود، در حالیکه هنوز پوشش قبلی از عملکرد مناسب برخوردار است. مزیت این استراتژی این است که ساختمان متحمل آسیب های بزرگ نخواهد شد، لذا طول عمر کل ساختمان به طور قابل توجهی افزایش می یابد. ترکیبی از هر دو استراتژی را نیز میتوان عملیاتی نمود. بعنوان مثال پس از تعمیر اولیه، تعمیرات ساختمان متوقف نشده و به صورت تعمیرات پیشگیرانه در بازه های مشخص انجام شوند.

## شرکت‌های دانش‌بنیان بتنی، فرصت‌ها و مزیت‌ها



**دکتر سعید منجم‌زاده – معاون مرکز شرکت‌ها  
و موسسات دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری  
ریاست جمهوری**

۱- جناب دکتر منجم‌زاده، لطفاً بفرمایید بر اساس چه ایده‌ای توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در متن سیاست‌های کشور قرار گرفته است؟

در کشورهای مختلف سیاست‌هایی برای حمایت از توسعه فناوری و نوآوری توسط دولت‌ها طراحی و پیاده‌سازی می‌شود. از آنجایی که سرمایه‌گذاری برای پیشبرد فناوری‌های نوین و توسعه نوآوری در هر کشوری حائز ریسک‌ها و هزینه‌هایی است که نیازمند حمایت‌های ویژه دولت‌هاست، معمولاً دولت‌ها در این زمینه اقدام به طراحی برنامه‌های حمایتی خاصی می‌کنند. در کشور ما هم این اتفاق افتاده و در سال‌های اخیر به طور ویژه توسط دولت‌های مختلف به این موضوع توجه شده است و در قوانین و سیاست‌های مختلف حاکمیتی، حمایت از توسعه فناوری و نوآوری مورد توجه قرار گرفته است. بارزترین این حمایت‌ها در سطح قوانین، قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان بوده که در سال ۱۳۸۹ بر اساس لایحه‌ای که در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تنظیم شده بود، در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید و به عنوان جامعترین قانون در کشور ما برای حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان محسوب می‌شود. ما امروز از این قانون استفاده می‌کنیم که بر اساس آن، برنامه حمایتی جامعی برای شرکت‌های دانش‌بنیان طراحی و پیاده شده است و به این ترتیب گسترده‌ترین برنامه در سطح ملی، برای حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان شکل گرفته است.

۲- چه پروسه‌ای برای دانش‌بنیان کردن یک شرکت (محصول) بایستی طی شود؟

هر شرکتی برای اینکه بتواند از تأییدیه دانش‌بنیان استفاده بکند و از مزایای قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان بهره‌مند شود، لازم است دو ویژگی اصلی را داشته باشد: ویژگی اول این است که در حوزه فن‌آوری‌های برتر و با ارزش افزوده بالا فعالیت بکند. ویژگی دوم



این است که دانش فنی تولید آن محصول و یا خدمت در داخل شرکت بومی سازی شده باشد. اگر این ۲ ویژگی اصلی را داشته باشد می تواند به عنوان یک شرکت دانش بنیان تأیید بشود. اما آغاز فرایند ارزیابی نیازمند مراجعه شرکت ها به سایت [www.daneshbonyan.ir](http://www.daneshbonyan.ir) و ثبت نام آنها در این سامانه است و بعد از اینکه بررسی و غربال اولیه ببری پرونده هر شرکت انجام شد، آن شرکت به کارگزاران تخصصی مربوطه در سطح کشور ارجاع می شود تا مورد ارزیابی دقیق تر قرار بگیرد.

پرونده هر شرکت پس از ارزیابی در کارگروه های تخصصی که در معاونت علمی و فناوری وجود دارد مورد بررسی و نهایی سازی قرار می گیرد و نهایتاً به شرکت اعلام می شود که آیا از تأییدیه دانش بنیان بهره مند خواهد بود یا نه؟

شرکتهایی که احیاناً در این فرایند رد می شوند می توانند در آینده فعالیتهای خودشان را توسعه بدهند و با تولید محصولات جدید و با توسعه فنآوریهای خود و با بومی کردن دانش فنی مجدداً به سامانه مرکز شرکتهای و موسسات دانش بنیان برای ارزیابی های بعدی مراجعه کنند، لذا امکان اینکه یک شرکت مجدداً مورد ارزیابی قرار بگیرد وجود دارد.

### ۳- به چه محصولات یا خدماتی تأییدیه دانش بنیان تعلق می گیرد و چه سطوحی برای دانش بنیانی آنها اختصاص می یابد؟

هر محصول یا خدمتی که از نظر دانش فنی حائز پیچیدگی باشد و تولید آن به سادگی میسر نباشد و وابسته به دانش جدید و نیازمند تلاش برای بومی سازی و تحقیق و توسعه برای تولید باشد، می تواند به عنوان یک محصول دانش بنیان تلقی شود. ما البته فهرستی از محصولات و خدمات دانش بنیان را در سامانه قرار داده ایم که شرکتهای متقاضی می توانند مراجعه و آن را مشاهده کنند و متوجه شوند که آیا محصولاتی که در حال تولید آنها هستند در فهرست مورد نظر وجود دارد یا نه. اگر محصولات شرکت در آن فهرست وجود داشته باشد، به شرط اینکه دانش فنی تولید آن محصول در داخل شرکت بومی سازی شده باشد، می تواند اطمینان حاصل کند که به عنوان یک شرکت دانش بنیان قابل تأیید است. محصولات و خدماتی در آن فهرست قرار گرفته اند، از نظر سطح فنی حائز پیچیدگی هستند.

### ۴- چه مزایایی از طریق دانش بنیان کردن، برای شرکتها حاصل می آید؟

مجموعه ای از مزایا و امتیازات و حمایتها برای شرکتهای دانش بنیان تعریف شده که بخشی از آنها در قانون حمایت از شرکتهای و موسسات دانش بنیان ذکر شده مثل معافیتهای مالیاتی و معافیتهای گمرکی که به شرکتهای دانش بنیان در حال ارائه است. همچنین در قانون به حمایتهای صندوق نوآوری و شکوفایی اشاره شده است که هر کدام از این موارد از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. مثلاً "معافیتهای مالیاتی و معافیتهای گمرکی هزینه های شرکتهای را کاهش و حاشیه سود آنها را افزایش می دهد و در نتیجه مزیت حضور در فن آوریهای دانش بنیان افزایش پیدا می کند تا شرکتهای علاقمندی بیشتری داشته باشند که در این حوزه فعالیت بکنند. مجموعه گسترده ای از تسهیلات مالی نیز در صندوق نوآوری و شکوفایی تعریف شده است اعم از تسهیلات با نرخ ترجیحی که برای فعالیتهای مختلف سرمایه گذاری و سرمایه در گردش مثل تولید نمونه و موارد دیگر به شرکتهای اختصاص پیدا می کند، و نیز ضمانتنامه هایی که شرکتهای می توانند با شرایط مناسب و

سهولت بیشتر و هزینه کمتر دریافت کنند یا بخشی از خدمات توانمندسازی که می‌توانند به کمک صندوق از آنها بهره‌مند شوند. در کنار این موارد که در قانون ذکر شده موارد متعدد دیگری هم از سوی معاونت علمی و فناوری به کمک دستگاه‌های دیگر و یا به صورت مستقل در حال ارائه به شرکتهای دانش بنیان هست مثل تسهیلات نظام‌وظیفه تخصصی برای افراد فعال در شرکتهای دانش‌بنیان و فناوری که با کمک و همکاری ستاد کل نیروهای مسلح در حال ارائه به شرکتهای دانش بنیان است.

مزیت استقرار شرکتهای دانش بنیان در محدوده شعاع ۱۲۰ کیلومتری تهران و ۳۰ کیلومتری شهرهای بزرگ دارای محدودیت استقرار که با همکاری وزارت صمت و سازمان محیط زیست و وزارت جهاد کشاورزی در حال انجام است. همچنین بحث مربوط به تسهیلات صندوق توسعه ملی که با کمک این صندوق با نرخ ترجیحی از طریق بانکهای عامل در حال ارائه به شرکتهای دانش بنیان است و یا ارائه مشاوره‌های تخصصی رایگان به شرکتهای دانش بنیان که در قالب بیش از ۵۰ حوزه تخصصی مثل بحثهای مربوط به بیمه و مالیات و مباحث گمرکی و بازرگانی و مباحث مربوط به مشکلات و چالشهای حقوقی شرکتهای، مباحث مربوط به بازاریابی و دیگر موضوعات مختلف در حال ارائه است. علاوه بر این موارد می‌توان به ارائه خدمات تجاری سازی که به طور میانگین حداقل ۵۰ درصد از هزینه‌های آنها توسط معاونت علمی و فناوری پرداخت می‌شود مانند خدمات بازاریابی، خدمات طراحی صنعتی، خدمات حسابداری، خدمات تحقیقات بازار و غیره اشاره نمود.

همچنین بسته حمایتی ویژه‌ای که برای کمک به صادرات شرکتهای دانش بنیان در معاونت علمی و فناوری طراحی و پیاده شده است که کمک می‌کند تا شرکتهای به بازارهای جهانی وصل بشوند و سهولت ویژه‌ای در این مسیر برای شرکتهای فراهم بشود. برای معرفی این حمایتها کتابچه‌ای تحت عنوان ۱۱۰ حمایت از شرکتهای دانش بنیان طراحی و منتشر شده است و شرکتهای با مراجعه به سامانه [www.daneshbonyan.ir](http://www.daneshbonyan.ir) می‌توانند آن جزوه را مطالعه کنند و با حمایتها و نحوه دسترسی به آنها به صورت دقیقتر آشنا شوند.

شرکتهای متقاضی به منظور ثبت نام و آگاهی از نحوه دریافت حمایتها می‌توانند به پایگاه اطلاع رسانی به نشانی [www.daneshbonyan.ir](http://www.daneshbonyan.ir) مراجعه نمایند.