

پرسش و پاسخ

مدیرکل اداره استاندارد استان یزد

جناب آقای مهندس ماجدی اردکانی

موضوع : مسئولیت واحدهای تولید بتن آماده

احتراماً" پیرو مذاکرات به عمل آمده بدینوسیله درخواست می گردد اعلام نمائید، در صورتی که در زمان ریختن بتن ناظر پروژه حضور نداشته و بدون انجام آزمایش بتن ریخته شود، و خریدار به هر دلیلی به مقاومت بتن مشکوک شود و اقدام به آزمایش کرگیری نماید و مقاومت بتن از حد مجاز کمتر باشد، آیا هیچگونه مسئولیتی بعهدہ واحدهای تولیدی می باشد. قبلاً از عنایت شما سپاسگزاریم.

انجمن صنفی بتن آماده استان یزد

جناب آقای دکتر تدین

جهت پاسخگویی به خدمتتان ارسال می گردد.

حسین ماجدی اردکانی

مدیرکل اداره استاندارد استان یزد

جناب آقای مهندس حسین ماجدی اردکانی

در پاسخ به پرسش شماره ۹۶-۱۱۵ مورخ ۹۶/۷/۱۸ انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان شن و ماسه و بتن آماده استان یزد در مورد مسئولیت واحدهای تولید بتن آماده در برابر نتایج آزمایش مغزه های بتن در زمانی که بتن آماده تازه، نمونه گیری انجام نشده است موارد زیر به استحضار می رسد.

امید است این پاسخ مورد توجه جنابعالی و همه دست اندرکاران بویژه کارشناسان رسمی دادگستری و خریداران و فروشندگان بتن آماده قرار گیرد و هم چنین مورد استفاده آن انجمن صنفی باشد.

۱- در استاندارد ۶۰۴۴ درباره بتن آماده، صرفاً نتایج آزمونهای مقاومت فشاری بتنهای تازه نمونه گیری شده در پای کار که تحت شرایط استاندارد نمونه گیری ۱-۳۲۰۱، نمونه بتن تازه تهیه و طبق استاندارد ۳۲۰۵ یا ۱۶۰۸-۲ قالب گیری و عمل آوری استاندارد شده است، مورد آزمایش تعیین

مقاومت فشاری طبق استاندارد ۳۲۰۶ یا ۶۰۴۸ و یا ۳-۱۶۰۸ قرار گرفته است، برای انطباق با رده مورد نظر بکار می رود.

۲- در استاندارد ۶۰۴۴ به هیچوجه استفاده از مغزه های بتنی اخذ شده از بتن سخت شده پیش بینی نشده است و بنابراین اتخاذ چنین روشی مورد تأیید این استاندارد نمی باشد.

۳- استفاده از مغزه گیری در آئین نامه بتن ایران (نشریه ۱۲۰ سازمان برنامه و بودجه) و مبحث نهم مقررات ملی و در بخش فصل مرتبط با کنترل و پذیرش بتن در کارگاه، زمانی موضوعیت دارد که بتن انطباق با رده نداشته باشد. در این حالت از بخش مشکوک، سه مغزه تهیه می گردد (طبق استاندارد ۱۲۳۰۶ ایران) و پس از آماده سازی آنها و کلاhek گذاری طبق استاندارد ۱۳۵۸۴ ایران مورد آزمایش مقاومت فشاری قرار می گیرد. در این حالت متوسط نتایج مقاومت فشاری با $0.185 f_c$ مقایسه می شود و هیچکدام از مغزه ها نباید کمتر از $0.175 f_c$ باشد.

اتخاذ چنین روشی برای کنترل کیفیت بتن آماده با توجه به مسئولیت تولیدکننده بتن آماده کاملاً اشتباه است زیرا در آبا و مقررات ملی، مسئولیت سازندگان سازه های بتنی مورد توجه است و علاوه بر تولید و حمل بتن، مسئولیت ریختن، تراکم و عمل آوری در کنار قالب بندی و قالب برداری بعهدده سازنده سازه بتنی است و نتایج مغزه گیری همه این موارد را در بر می گیرد و نشان می دهد، در حالی که مسئولیت تولیدکننده بتن آماده تا هنگام تحویل بتن به اجرا کننده است.

۴- در هنگام ریختن و تراکم ممکنست بتن دستخوش جداسدگی شود و یا به خوبی متراکم نگردد. این امر ممکنست به مقدار قابل توجهی از مقاومت بتن بکاهد. هم چنین ممکن است انجام تغییراتی در بتن (مانند اضافه نمودن آب) به شدت بر مقاومت اثر گذارد. علاوه بر این نحوه و مدت عمل آوری بتن بویژه در مناطق خشک و گرم می تواند تاثیر قابل ملاحظه ای بر بتن گذارد در حالی که آزمونهای مورد استفاده برای انطباق با رده در شرایط خاص و استاندارد، قالب گیری و عمل آوری می شوند. بنابراین نتایج مغزه گیری، نمایانگر کیفیت بتن سخت شده درون سازه است در حالی که نمونه های تهیه و عمل آوری شده در شرایط استاندارد صرفاً بیانگر کیفیت بتن سخت شده حاصله از بتن تازه اولیه می باشد. این نمونه های استاندارد نمی تواند کیفیت اجرا را نشان دهد در حالی که نتایج مغزه ها همه موارد یعنی در مجموع کیفیت بتن سخت شده را نشان می دهد. که در برگیرنده کیفیت اولیه بتن به انضمام اثرات حاصله از ریختن و تراکم و عمل آوری درون قالب اعضای سازه است و تفکیک آنها از هم میسر نمی باشد.

۵ - بهر حال لازم است خریداران محترم بتن آماده، قبل از تهیه بتن، امکانات و شرایط لازم برای نمونه گیری از بتن تازه و قالب گیری و عمل آوری استاندارد و آزمایش مقاومت فشاری را به کمک یک آزمایشگاه معتبر آماده نمایند. در غیر اینصورت مغزه گیری صرفاً کیفیت بتن سخت شده درون عضو یا اعضای سازه را نشان می دهد و نمی توان به کیفیت بتن آماده بکار رفته دست یافت.

۶ - متأسفانه عدم توجه به این نکات و عدول از آنچه در استاندارد ۶۰۴۴ مشخصات بتن آماده و آبا و مقررات ملی به وضوح به چشم می خورد موجب بروز مشکلاتی از این قبیل در بیشتر نقاط کشور شده است و دعاوی زیادی در اغلب استانها در این رابطه وجود دارد که در کمال تعجب گاه آرای غلطی توسط دادگاهها براساس نظرات غلط و غیر تخصصی کارشناسان رسمی دادگستری صادر شده است. امید است در درجه اول کارشناسان محترم دادگستری در اموری که احاطه ندارند ورود نکنند و در درجه دوم با توجه به این موارد، تولیدکنندگان محترم بتن آماده بتوانند از حقوق خود بخوبی دفاع نمایند.

محسن تدین

ریاست محترم مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی - جناب آقای دکتر شکرچی زاده

موضوع: ابهام در خصوص کرگیری از بتن غلتکی

احتراماً، به دلیل داشتن پروژه های متعدد بتن غلتکی و وجود ابهاماتی در خصوص ضرورت و نحوه کرگیری از بتن غلتکی نیاز به پاسخگویی از سوی آن مقام محترم را دارد:

در صفحه ۶۰ دستورالعمل اجرایی و کنترل کیفی بتن غلتکی، چاپ سال ۱۳۹۵ در بند ۴-۳-۴-۲ ذکر شده است ۳ نمونه مغزه برای تعیین مقاومت فشاری ۲۸ روزه (یا سن مقرر تعیین شده در طراحی) از مسیر اخذ گردد. از سوی دیگر با توجه به این که حصول اطمینان از مقاومت بتن از طریق نمونه آزمایشگاهی انجام می شود و در ضوابط ارزیابی و ارزیابی مقاومت و پذیرش بتن تهیه شده در شورای عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی که مصوبه سال ۱۳۸۲ می باشد، نیز به صراحت قید شده است که معیار پذیرش یا رد بتن نتایج نمونه های آزمایشگاهی است، با توجه به موارد مطرح شده ضرورت اخذ مغزه چیست؟ از سوی دیگر در صورت اخذ مغزه از مسیر، در صورت وجود تناقض میان نتایج مقاومت نمونه های آزمایشگاهی و مغزه های گرفته شده از مسیر، کدام یک بر دیگری ارجحیت داشته و ملاک قانونی و فنی قضاوت خواهد بود؟ پیشاپیش از بذل توجه حضرتعالی در این خصوص بی نهایت سپاسگزاریم.

برهان رستمی

جناب آقای دکتر تدین لطفا زحمت بکشید و پاسخ دهید.

جعفر سبحانی

سرپرست بخش بتن مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

جناب آقای دکتر جعفر سبحانی

باسلام و احترام، با توجه به پرسش ارسالی طی نامه شماره ۱۱۷۲۸-۱۰۰ مورخ ۹۶/۳/۳ در مورد مغزه گیری از بتن غلتکی اجرا شده در دستورالعمل اجرایی و کنترل کیفی بتن غلتکی چاپ ۱۳۹۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و تضاد آن با ضوابط پذیرش بتن شورایی فنی امور زیر بنایی حمل و نقل وزارت راه شهرسازی سال ۱۳۸۲ موارد زیر در پاسخ ایشان به استحضار می رسد.

۱ - صرفنظر از اشکالاتی که ضوابط پذیرش بتن وزارت راه دارد و تضاد و تناقض آن بانشریه ۱۰۱ (مشخصات فنی عمومی راه)، در این ضوابط پذیرش، معیار رد و قبول نتایج نمونه های تهیه شده در کارگاه و نگهداری شده در شرایط استاندارد (آزمایشگاهی) ارائه شده است و ربطی به کیفیت اجرا (ریختن، تراکم و عمل آوری) ندارد و صرفاً پذیرش بتن قبل از ریخته شدن یعنی کیفیت خود بتن را مطرح می کند.

۲ - در تمام پروژه ها، قبول کیفیت بتن اجرا شده نیز مطرح است. در پروژه های معمول ساختمانی به این امر توجه کافی نمی شود زیرا فرض می شود که عملیات ریختن، تراکم و عمل آوری زیر نظر دستگاه نظارت و طبق مشخصات فنی عمومی انجام می گردد. در پروژه های خاص مانند بتن غلتکی، اهمیت تراکم و سپس عمل آوری بسیار زیاد است. لذا پیش بینی می شود که با مغزه گیری، مجموعه کیفیت بتن و کیفیت اجرا کنترل شود و علی القاعده در تضاد و تناقض با ضوابط پذیرش خود بتن نمی باشد.

در برخی موارد دیگر مانند بتن پاشیدنی نیز مغزه گیری از پانل آزمایشی یا قطعه پاشیده شده در همه دستورالعمل ها وجود دارد که سعی می شود شرایط اجرایی در نتایج مستتر باشد و این امر در کنترل کیفی بتن اجرا شده تازگی ندارد.

۳ - نمونه های تهیه شده و نگهداری شده در شرایط استاندارد، پتانسیل کیفیت مقاومت را بدست می دهد و ربطی به اجرا ندارد و با مقاومت مشخصه برای انطباق با رده مقایسه می گردد

(*Potential Strength* یا *Potential Quality*) در حالی که مغزه ها کیفیت مقاومتی موجود (*Active Strength* یا *Active Quality*) را به نمایش می گذارد و نباید بین آنها خلط نمود. متاسفانه گاه طرز نمونه گیری و نگهداری نمونه ها در کارگاه ها به نحوی است که بین این دو خلط می شود هر چند در مورد نمونه آگاهی و یا عمل آمده در شرایط کارگاهی عملاً مقاومت پتانسیل بدست نمی آید و اهداف دیگری دارد که به اهداف مغزه گیری نزدیکتر است.

محسن تدین

ریاست محترم هیات مدیره انجمن بتن ایران

احتراماً، باستحضار می رساند که این شرکت در استان خوزستان، دارای کارخانه تولید قطعات بتنی می باشد که علی رغم استفاده از آب تصفیه شده، مصالح دارای دانه بندی مناسب، ژل میکروسیلیس یا پاور ژل، استفاده از دیگ بخار و تراکم نمودن آن با میز ویبره در قطعات بتنی خصوصاً کانالت نیم بیضی پیش ساخته شاهد ایجاد حفره در سطوح داخلی و خارجی شده است و این موضوع مشکلاتی را بهمراه داشته است و موجب نارضایتی کارفرمایان گردیده است.

خواهشمند است در خصوص راهکاری مناسب در جهت حل این مشکل راهنمایی لازم را مبذول فرمائید.

محمدحسین مسعودی

عضو حقوقی انجمن بتن ایران

جناب آقای محمد حسین مسعودی

عضو حقوقی انجمن بتن ایران

بازگشت به نامه شماره ۱۱۵۳-۶-۹۶ مورخ ۹۶/۶/۳۰ جنابعالی در مورد مشکل ایجاد حفرات در سطوح داخلی و خارجی قطعات بتنی پیش ساخته کانالت نیم بیضی، موارد زیر به استحضار می رسد.

۱ - جنابعالی در مورد طرح مخلوط بتن مورد استفاده هیچگونه اطلاعاتی را ارائه نفرموده اید و به ذکر انواع مواد تشکیل دهنده بتن و اجرا و عمل آوری بتن بسنده کرده اید که نمی تواند به فهم علت بروز این مشکل کمکی نماید.

۲- علاوه بر اهمیت موارد فوق در ایجاد کیفیت های مورد نیاز، لازم است به کیفیت روغن قالب توجه ویژه ای مبذول گردد، زیرا نقش مهمی را در ایجاد چنین حفراتی ایفا می کند.

۳- مقدار ذرات ریز ماسه نیز نقش مهمی دارد. کمبود ذرات ریز و یا حجم زیاد این ذرات می تواند حفرات هوا را در سطح قالب افزایش دهد. بنابراین ارائه دانه بندی ماسه ضروری است.

۴- بکارگیری میکروسیلیس می تواند موجب افزایش گرانیروی (لزجت) بتن شود و موجب درگیرشدن و خارج نشدن هوای بتن در اثر تراکم گردد. مقدار میکروسیلیس مصرفی در طرح مخلوط شما مشخص نیست و اظهار نظر را مشکل می کند.

۵- عیار سیمان زیاد در بتن می تواند به بالا رفتن لزجت بتن منجر شود که ایجاد و افزایش این حفرات را در پی خواهد داشت. عیار سیمان طرح مخلوط بتن شما نیز اعلام نشده است و اظهار نظر در مورد آن مقدور نمی باشد.

۶- نحوه قرارگیری قالب ها، نحوه تراکم و مشخصات میز ویبره نیز مشخص نشده است. دامنه نوسان و فرکانس میز ویبره نقش مهمی در این رابطه دارد.

۷- حداکثر اندازه سنگدانه، نوع فوق روان کننده مصرفی و مشخصات ژل میکروسیلیس یا ماده پاورژل در ایجاد این حفرات موثر است و باید روشن باشد.

۸- شکستگی یا گرد گوشه گی سنگدانه ها بویژه ماسه در ارتباط با ذرات ریز ماسه از اهمیت برخوردار است.

۹- نسبت آب به سیمان و روانی بتن نیز مهم است که باید اعلام گردد.

۱۰- در پایان باید متذکر شد که عوامل زیادی می تواند موثر باشد و افراد متخصص باید با بازدید از نحوه ساخت در این مورد نظر دهند.

محسن تدین

ریاست محترم هیات مدیره انجمن بتن ایران

موضوع: سوال در مورد پذیرش و جریمه بتن

اگر ما در پروژه ای مثلاً ۱۰۰۰ مترمکعب بتن داریم و ۲۵ سری نمونه برداری انجام شد. (۷ آزمونه در هر سری - قالب ۱۵*۱۵*۱۵) - بتن هم پیش تنیده هست. و طبق جدول ۲-۲ بند ۲-۲ دستورالعمل ارزیابی و پذیرش مقاومت بتن، لازم است که از هر ۳۰ متر مکعب بتن یک نمونه گرفته شود. یعنی ۳۴ سری نمونه باید داشته باشیم .. در حالیکه ما ۲۵ سری نمونه در دست داریم.

۱- آیا پیمانکار نمی تواند مدعی باشد که تعداد نمونه ها برای نتیجه گیری کافی نیست؟ و با این ۲۵ سری نمی توان با قطعیت مقدار متوسط آنرا بدست آورد؟ یا اینکه در اینجا کارفرما میتواند به موضوع بتن مسلح که گفته از هر ۵۰ متر مکعب یکبار نمونه گیری شود استناد کند؟

۲- طریقه بدست آوردن میانگین مقاومت نمونه ها به چه صورت است؟ باید میانگین این ۲۵ سری که در هر سری هم ۳ نمونه بتن شکسته می شود را بطور مستقیم ملاک قرار بدهیم؟ یعنی جمع مقادیر این $۲۵ \times ۳ = ۷۵$ نمونه را تقسیم بر ۷۵ بکنیم؟ یا اینکه باید میانگین هر سه آزمون متوالی را ملاک قرار داد؟ یعنی مثلاً آزمون های ۱-۲-۳ از سری اول یکبار میانگین گرفته شود بعد آزمون های ۲-۳-۴ که آزمون چهارم خودش آزمون اول از سری دوم هست و به همین ترتیب پیش برویم؟

۴- در وهله اول پیمانکار تقاضای بازبینی طراحی با نتایج موجود را داده که طراح هم تایید کرده است که با همین شرایط سازه پاسخگو است ولی آیا طبق بند ۶-۳ همین دستورالعمل آیا پیمانکار میتواند درخواست کرگیری از بتن بدهد و آیا اگر نتیجه مورد قبول باشد دیگر مشمول جریمه نمیشود؟ یا در هر صورت مشمول جریمه خواهد شد؟

احسان عباسعلی پور

جناب آقای مهندس احسان عباسعلی پور

با توجه به پرسش های چهارگانه جنابعالی در مورد پذیرش بتن و جریمه آن، موارد زیر به استحضار می رسد.

۱ - دستورالعمل ارزیابی و پذیرش مقاومت بتن وزارت راه (شورایعالی فنی) از اشکالات عدیده ای برخوردار است که قبلاً در مجله داخلی انجمن بتن مفصلاً به آنها پرداخته شده است. در نشریه ۱۰۱ که مشخصات فنی عمومی راه می باشد و بر دستورالعمل مربوطه ارجحیت دارد، مطالب متفاوتی دیده می شود اما اشاره نکرده اید که ۱۰۰۰ متر مکعب در چه سازه ای و در طی چند روز بتن ریزی شده است. ممکن است شما ۱۰۰۰ متر مکعب بتن را در طی ۶۰ روز ریخته باشید بنابراین برای هر روز باید حداقل یک نوبت نمونه گیری انجام می شد. بدیهی است که تعداد نوبت های نمونه گیری شما مسلماً کم است.

۲ - پیمانکار چگونه می تواند مدعی باشد؟ مگر مقدار متوسط ۲۵ سری نمونه نیاز است؟ اگر نمونه ها جواب داده و انطباق برقرار است که پیمانکار مشکلی ندارد. اگر عدم انطباق برای بتن ها در ۲۵ نوبت حاصل نشده است که نیاز به نمونه بیشتر نیست؟

چگونه تصور شده است که باید مقدار متوسط را تعیین نمود. در انطباق بر رده میانگین نتیجه سه نمونه و هر یک از نمونه ها اهمیت دارد که نیازی به متوسط ۲۵ سری نمونه نداریم.

۳ - میانگین ۲۵ سری صرفاً برای محاسبه انحراف معیار است و کاربرد دیگری ندارد. برخی آن را با مقاومت هدف طرح مخلوط (مقاومت فشاری متوسط لازم برای تعیین نسبت های اختلاط) مقایسه می کنند که برای انطباق با رده اهمیتی ندارد.

هر سری نمونه شامل ۳ آزمون در سن ۲۸ روزه می باشد نه سه نمونه! نتیجه هر نمونه شما میانگین نتایج سه آزمون محسوب می شود و سپس میانگین ۲۵ نتیجه نمونه می تواند محاسبه شود. ضمناً بنده مقصود شما از این پرسش را بخوبی درک نمی کنم. در قسمت دوم پرسش دوم شما، به مطالب صحیحی اشاره کرده اید، زیرا سه نمونه (نه سه آزمون) متوالی ذکر شده است بنابراین همان ترتیبی که ذکر کرده اید درست می باشد.

۴ - تقاضای بازبینی طراحی پس از عدم انطباق با رده موضوعیت دارد. بنابراین بنظر می رسد عدم انطباق با رده وجود داشته است. پیمانکار می تواند درخواست مغزه گیری نیز بدهد. اگر جواب قابل قبولی بدهد رافع جریمه نیست زیرا عدم انطباق با رده به خودی خود باعث جریمه می شود. قبول مقاومت در پی مغزه گیری به پذیرش سازه ای بتن منجر می گردد و ربطی به جریمه ندارد. بهر حال دستورالعمل پذیرش و جریمه شورای عالی فنی با آنچه در آبا، مقررات مبحث و نشریه ۱۰۱ آمده است. همخوانی ندارد.

محسن تدین

استاد گرانقدر جناب آقای دکتر تدین

احتراماً همانطور که مسحضرید استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۲۸ تحت عنوان "جداول بتنی - ویژگی ها و روش آزمون" می بایست مبنای فنی و عملکردی برای کارفرمایان، دستگاه نظارت، پیمانکار و تولیدکنندگان باشد.

مطابق بند ۵-۳-۲-۲ استاندارد ۱۲۷۲۸ و در آزمون اندازه گیری جذب آب جداولی بتنی، حداکثر میانگین درصد وزنی جذب آب تا ۶ درصد مجاز دانسته شده است. ولیکن در برخی از سازمان های کارفرما و در قالب آیین نامه های داخلی این مقدار بصورت سلیقه ای و بدون ارائه دلیل فنی، تا ۴ درصد محدود شده و مقادیر جذب آب بالاتر از آن مشمول جرایم ریالی می گردد. (توضیح اینکه آزمون جذب آب از جداول شکسته انجام پذیرفته و هیچگونه ضریب اصلاحی هم در نظر گرفته نمی شود). این موضوع باعث شده تا پیمانکاران و تولیدکنندگان در برگه های صادره، دچار ضرر و

زیان‌های بسیاری شوند. استعدا دارم راهنمایی‌های لازم را جهت استفاده پیمانکاران و تولیدکنندگان در مجاب نمودن کارفرمایان و دستگاه نظارت در این خصوص ارائه فرمایید.

ایران فریمکو

مجتمع تحقیقاتی - تولیدی ایران فریمکو

در استاندارد ۱۲۷۲۸، برای جداولی که در معرض یخ‌بندان نیستند، جذب آب تا ۶ درصد مجاز شمرده است. از آنجا که تقریباً همه جداول در مناطق تهران، کرج، قزوین و حوالی آن در معرض یخ‌بندان می‌باشد اصولاً باید آزمایش یخ‌بندان در تماس با نمک انجام گردد (آزمایش پوسته‌شدگی) و تعیین حد ۴ درصد کاملاً سلیقه‌ای است. آزمایش جذب آب طبق این استاندارد را می‌توان روی یک بخش بریده شده جدول انجام داد و ضریب اصلاحی نیز ندارد، زیرا جذب آب حجمی است. بطور کلی انجام این آزمایش برای جدول در معرض یخ‌بندان توجیهی ندارد.

محسن تدین

ریاست محترم مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

جناب آقای دکتر محمد شکرچی زاده

موضوع: SE مصالح ریزدانه بتن

همانطوریکه استحضار دارند در آیین‌نامه بتن ایران (آبا) و نشریه ۱۰۱ و همچنین غیرمستقیم در نشریه ۵۵ (برگه‌های پیوست) لزوم کنترل SE ماسه بتن به منظور یکی از شاخص‌های کنترل کیفی مصالح ریزدانه تاکید گردیده و انجام آزمایش آن در کارگاه بسیار ساده و ظرف مدت کوتاهی انجام می‌پذیرد و مهندسین ما با آن آشنایی کامل دارند.

از سوی دیگر با توجه به اینکه در آیین‌نامه‌های بین‌المللی شاخص SE برای رد یا قبول مصالح ماسه ملاک نمی‌باشد و در مبحث نهم مقررات ملی ساختمان لزوم انجام این کنترل حذف گردیده است در بسیاری از کارگاهها موضوع دستاویزی برای برخی از پیمانکاران گردیده است تا از مصالح نامرغوب ماسه استفاده نمایند. از طرف دیگر چون تعیین درصد خاک مصالح ماسه و تفسیرهای بعدی آن که آیا درصد خاک غیر مجاز مربوط به مصالح ریزدانه سنگی یا خاکی و رسی است بسیار زمانبر می‌باشد و عملاً امکان تصمیم‌گیری سریع در کارگاه وجود نداشته و بعضاً یا کار با تاخیر انجام می‌پذیرد که موجب ادعاهای مالی پیمانکاران و نارضایتی کارفرمایان می‌گردد و یا کار انجام می‌شود و سپس متوجه می‌شویم که از مصالح نامرغوب استفاده گردیده است. که با توجه به انجام کار عوارض نامطلوبی خصوصاً در نواحی خورنده خواهد داشت.

لذا با عنایت به تجارب اینجانب در کارگاه های ساختمانی توصیه می کنم که رعایت شاخص *SE* در تدوین مبحث نهم مقررات ملی ساختمان احیاء و مورد تاکید قرار می گیرد.

شاپور طاحونی

استاد ارجمند جناب آقای دکتر تدین، لطفا زحمت بکشید و پاسخ دهید.

محمد شکرچی زاده

رییس مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی

جناب آقای دکتر محمد شکرچی زاده

ریاست محترم مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

باسلام و احترام، بازگشت به پی نوشت مورخ ۹۶/۹/۱۵ در هامش نامه برادر بزرگوار جناب آقای مهندس شاپورطاحونی در مورد *SE* مصالح ریزدانه بتن و لزوم بکارگیری آن بعنوان یک شاخص کنترل کیفی مصالح (سنگی) ریزدانه بدلیل انجام ساده آن در کارگاه و زمانبر نبودن آن و آشنایی مهندسی با این آزمایش، موارد زیر به استحضار می رسد.

۱- واژه خاک ماسه که در این نامه بکار رفته است یک واژه و غیر معتبر در کتب علمی است و در هیچ منبعی از این واژه استفاده نشده است و نمی شود. با بکارگیری این واژه، خود بخود نگاه منفی به چنین ذراتی بوجود می آید که اولین موضوع چالش برانگیز محسوب می شود. بنابراین توصیه می شود ابداً از این واژه در محاوره و مکاتبه استفاده نگردد.

۲- در هیچ استاندارد و آئین نامه معتبر جهانی مانند *EN, ASTM, DIN, BS ACI* و غیره ضابطه خاصی برای *SE* ماسه از سال ۱۹۸۰ به اینطرف وجود نداشته است و اعتقادی به این امر نداشته اند. اصولاً بجز دو یا سه کشور در اروپا که تا این اواخر، اعتقاد به کنترل *SE* برای روند پذیرش ماسه داشته اند هیچ کشور پیشرفته ای چنین موضوعی را که *SE* نشان دهنده و شاخص کنترل کیفی ماسه است قبول ندارد.

۳- در *EN12620* نیز هیچ ضابطه و معیار خاصی برای *SE* ارائه نگشته است و صرفاً در موردی که درصد گذشته از الک ۶۳ میکرون زیادتر از حد مجاز است، در پیوست خاصی توصیه به آزمایش متیلن بلو یا *SE* کرده است اما معیاری برای قبول یا رد آن ارائه ننموده است و *SE* را برای کنترل یکنواختی تولید می شناسد.

۴- در *ASTM C33* که مشخصات استاندارد سنگدانه بتن را ارائه کرده است، به هیچوجه *SE* را ملاک قبول یا رد قرار نداده بلکه اصولاً به این آزمایش کوچکترین اشاره ای نیز نشده است.

۵- در تمام کتب معتبر مانند ویژگیهای بتن نویل یا تکنولوژی بتن نویل - بروکس و سایر کتب که از سال ۱۹۹۰ به اینطرف منتشر شده است در این رابطه مطلقاً حرفی نزنده اند یا صرفاً آن را بعنوان یک آزمایش تاریخی مطرح کرده اند که نمی تواند موجب رد یا قبول ماسه شود.

۶- سالها، مقدار گذشته از الک شماره ۲۰۰ (در اروپا ۶۳ میکرون) ملاک ارزیابی مقدار مواد ریز (Fine Material یا Fine Substances) سنگدانه ها (اعم از سنگدانه درشت و ریز) بوده است.

در مورد شن، آزمایشی مانند SE ماسه وجود ندارد در حالی که اگر قرار باشد این مواد از نوع زیان آور باشد باید برای شن هم آزمایشی پیش بینی می شد.

۷- در اواخر دهه ۹۰ میلادی، بدلیل محدودیت های شدید ASTM C33 در مورد درصد گذشته از الک شماره ۲۰۰، تحقیقاتی در موسسه تحقیقاتی بین المللی سنگدانه (ICAR) شکل گرفت که در نتیجه آن چندین گزارش منتشر شد. نتیجه این تحقیقات که به رهبری آقای Fowler در دانشگاه Austin انجام گردیده است نشان داد که می توان درصد مجاز گذرنده از الک شماره ۲۰۰ را بویژه برای ماسه های شکسته افزایش داد و به بهبود کارایی بتن نیز کمک می کند.

هم چنین نشان داده شد که بهترین آزمایش برای تشخیص وجود رس در این مواد، آزمایش متیلن بلو می باشد.

۸- در پی تحقیقات فوق و اطلاعات موجود علمی در اروپا و سایر کشورها، ASTM در سال ۲۰۱۱ برای اولین بار، مواد ریزدانه را از فهرست مواد زیان آور خارج نمود و با درصد گذشته از الک شماره ۲۰۰ مانند سایر الک ها در جدول محدوده دانه بندی برخورد کرد. لذا این دیدگاه که این ذرات به کیفیت بتن لطمه می زنند محل تردید جدی است و صرفاً وجود رس در این مواد مشکل زا می باشد.

بنابراین به نحوه مطالعه مواد گذشته از الک شماره ۲۰۰ پرداخته می شود و فعلاً پتروگرافی، هیدرومتری، و متیلن بلو برای آزمایش تشخیص این مواد پیش بینی شده است و در آینده احتمالاً آزمایش های دیگری نیز مطرح خواهد شد.

۹- جالب است که در ASTM C33 جدید نیز برای تشخیص زیان آور بودن این مواد گذشته از الک شماره ۲۰۰ به هیچوجه به آزمایش SE اشاره ای نشده است و قاعدتاً ما در ایران و بدون انجام کوچکترین تحقیقات جدی نمی توانیم با تکیه بر آنچه که در ایران رایج بوده است و به آن آشنائی و اعتقاد جدی داشته اند مجدداً این آزمایش را بدلیل سهولت و کوتاه مدت بودن زمان انجام آن مطرح و معیارهایی را که قبلاً وجود داشته است تأیید نمائیم.

۱۰ - وجود ضابطه ۷۵ درصد بعنوان حداقل برای *SE* ماسه، مشکلات زیادی را برای بتن‌های کشور بوجود آورده است. شستن زیاده از حد ماسه‌ها برای افزایش بی حد و حصر *SE*، ذرات ریز ماسه‌ها را کاهش داده است که بویژه برای بتن‌های پمپی و دارای اسلامپ زیاد خطرآفرینی را به دنبال دارد و پمپاژ بتن را با مشکل روبرو می‌نماید.

جداشدگی و آب انداختن شدید بتن‌های پمپی در ایران و در نتیجه زیاد شدن نشست خمیری موجب ترک خوردگی بتن در بالای سر میلگردها در تیرها و دالها و شالوده‌ها شده است. بدلیل عمق زیاد این ترکها و رسیدن به میلگرد یا گذشتن از میلگردها، چسبندگی بتن و میلگرد به شدت کاهش می‌یابد و ظرفیت باربری سازه نیز دستخوش کاهش می‌گردد.

۱۱ - با توجه به عدم صدور مجوز برای مصالح سنگی رودخانه‌ای و صادر کردن مجوز برای بهره برداری از معادن کوهی (مانند همه کشورهای پیشرفته برای حفظ محیط زیست)، مصرف ماسه شکسته برای ساخت بتن به نوعی الزام آور شده است. ذرات ریز در ماسه شکسته (ریزتر از ۰/۳ میلی‌متر و بویژه ریزتر از ۰/۷۵ میلی‌متر) بسیار ضروری است بویژه اینکه امروزه تقریباً همه بتن‌ها با اسلامپ زیاد و به کمک پمپ درون سازه‌ها بویژه ساختمانهای شهری ریخته می‌شوند.

لذا انجام آزمایش *SE* برای این ماسه‌ها، نتایج گمراه کننده‌ای را بدنبال می‌آورد و به هیچوجه ایجاد ضابطه *SE* برای قبول ماسه جهت مصرف در بتن توصیه نمی‌گردد و حتی می‌تواند خطرناک نیز باشد.

مشکلات پمپ کردن بتن در ایران و توجه به افزایش شدید اسلامپ عمدتاً ناشی از کمبود ریز در ماسه‌های مصرفی است و اغلب به بالا بردن نسبت آب به سیمان و کاهش کیفیت مقاومتی و دوام بتن‌ها در کنار جداشدگی و آب انداختن و تبعات آنها منجر می‌گردد.

بنابراین همانگونه که در عرف استاندارد و آئین نامه‌های معتبر، ضابطه *SE* نادیده گرفته شده است، توصیه اکید می‌گردد که در ایران نیز بدین منوال حرکت کنیم و استانداردها و مقررات ملی و آئین نامه‌ها به ویژه نشریه ۵۵ و ۱۰۱ را نیز از این برطرف کنیم.

محسن تدین