

پرسش و پاسخ

جناب آقای دکتر محسن تدین

باسلام و احترام، پیرو تماس تلفنی خواهشمند است در خصوص مورد ذیل اعلام نظر فرمائید.

مقطع بتن ریزی: فونداسیون ایستگاه به ضخامت $1/40$ متر با حجم 550 متر مکعب با آرایش آرماتور فشرده با رده $C35$ و عیار 400 کیلوگرم

دمای محیط: 32 درجه سانتی گراد (تبریز) - اختلاف دمای سطح و داخل بتن 5 درجه سانتی گراد

تمهیدات: کاهش دمای آب تا 4 درجه سانتی گراد - اضافه نمودن یخ به داخل تراک (حدود 40 درصد آب بتن) - گونی کشی تراک میکسر - آب پاشی مصالح سنگی

نتیجه تمهیدات: رساندن دمای بتن به حداقل 23 درجه و حداکثر 27 درجه

الزامات آئین نامه: در صورت مشمول تعریف بتن حجیم حداکثر 20 درجه سانتی گراد

درخواست ابهام: ابهام در تعریف بتن و با توجه به اینکه حجم بتن تعریف مشخص در آئین نامه بتن ایران ندارد آیا می توانیم از در نظر گرفتن بتن حجیم در مورد فوق عدول نمود؟

علیرضا طالبی نژاد

عضو انجمن بتن ایران

جناب آقای مهندس علیرضا طالبی نژاد

عضو محترم انجمن بتن ایران

باسلام و احترام، بازگشت به پرسش مورخ $96/5/3$ جنابعالی در مورد بتن ریزی شالوده ایستگاه مترو و استعلام شمول تعریف بتن حجیم و ضوابط لازم الرعایه و اقدامات اجرایی، نظر شما را به موارد زیر جلب می کنم.

۱- تعریف بتن حجیم، اختلاف دمای 20 درجه سانتی گراد بین مغز و سطح بتن مربوط به بتن غیر مسلح می باشد و به هیچوجه در مورد بتن های مسلح یک شالوده صحیح نیست.

در بتن های ضخیم یک شالوده، تعریفی برای بتن حجیم ارائه نشده است و در موارد زیادی در ایران علیرغم وجود اختلاف دمای متجاوز از 40 درجه سانتی گراد نیز ترک خوردگی ناشی از تنش حرارتی مشاهده نشده است.

۲- در متن پرسش، اختلاف دمای سطح و داخل بتن معادل ۵ درجه سانتی گراد ذکر شده است که ابداعاً نمی تواند صحیح باشد و مشخص نیست چگونه و در چه فاصله زمانی این اختلاف اندازه گیری شده است.

اگر چنین چیزی صحت داشته باشد (که البته ندارد) شما عملاً هیچگونه تنش حرارتی زیاد و نگرانی نخواهید داشت.

۳- با داشتن عیار سیمان ۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بتن، عملاً اختلاف دمای سطح و مغز شالوده بین ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد در فاصله زمانی ۲ تا ۳ روز پس از بتن ریزی خواهد شد و دمای مغز بتن شما عملاً بین ۶۵ تا ۷۰ درجه سانتی گراد خواهد بود.

۴- کاهش دمای اولیه بتن به حدود 25 ± 2 درجه سانتی گراد، اقدام صحیحی بوده است و ادامه آن توصیه می شود. در مورد استفاده از یخ، باید دقت شود که مقدار یخ مصرفی بصورت جایگزینی آب باشد نه مازاد بر آن.

هم چنین اگر قرار است یخ به داخل تراک میکسر ریخته شود، نیازی به کاهش دمای آب نیست و می توان از یخ بیشتری استفاده نمود مگر اینکه بخواهیم دمای بتن را بیش از این کاهش دهیم که در این حالت کاهش دمای آب توجیه دارد.

۵- وقتی گونی کشی دیگ تراک میکسر موثر است که گونی خیس باشد و تبخیر حاصله به خنک شدن دیگ منجر گردد.

آب پاشی مصالح سنگی نیز وقتی موثرتر است که مقدار آب اسپری شده کم باشد و فرصتی برای تبخیر داشته باشد و رطوبت اضافی، کم یا حذف شود تا مشکلی برای تنظیم آب بوجود نیاید.

۶- بهر حال در *ACI 301R*، قید شده است که دمای مغز بتن از ۷۰ درجه سانتی گراد تجاوز نکند. بهتر است در طرح مخلوط بتن مقدار مصرف سیمان کاهش یابد تا احتمال تجاوز دمای مغز بتن از ۷۰ درجه کم شود. کاهش دمای اولیه بتن به حدود ۲۰ درجه نیز اطمینان بخش تر خواهد بود.

محسن تدین

حضور محترم جناب آقای دکتر تدین

باسلام، احتراماً با توجه به سوال های متعددی که در خصوص نحوه اجرای حوضچه ها، مخازن و سازه های مشابهی که درگیر با انواع اسید می باشند ما را به منظور ارائه خدمات راهنمایی فرمائید.

موارد فوق را به صورت چند پرسش ارائه می نمایم.

۱ - الزمات طرح بتن برای اینگونه سازه ها؟

۲ - الزمات نوع پوشش و اینکه بر چه پایه ای می بایست باشد؟

نکته: نوع اسید در مجاورت حوضچه نگهداری می تواند از نوع اسید نیتریک کلریدریک، سولفوریک با میزان درجات مختلف از نظر غلظت باشد.

محمدرضا سلیمانی

عضو انجمن بتن ایران

جناب آقای مهندس محمد رضا سلیمانی

عضو محترم انجمن بتن ایران

بازگشت به پرسش شماره ج - ۷/۳۶۳ مورخ ۹۶/۵/۸ جنابعالی در مورد ساخت حوضچه اسید، بدینوسیله پاسخ جنابعالی به استحضار می رسد.

۱- هیچگونه بتنی که با سیمانهای هیدرولیکی اعم از پرتلند یا آمیخته بدون مواد اضافی پودری معدنی یا با مواد پودری معدنی ساخته شده باشد نمی تواند در برابر اسیدهای مختلف از انواع کلریدریک، سولفوریک و نیتریک با درجات غلظت زیاد و با pH کمتر از ۲/۵ دوام بیاورد و بزودی از بین می رود. لذا ضابطه خاصی برای آن در هیچ آئین نامه ای دیده نمی شود.

۲- پوشش های آلی ضد اسید مانند پلیمرهای مقاوم در برابر اسید می تواند بعنوان پوشش روی بتن بکار رود.

۳- در مواردی که ساخت جدید در دستور کار باشد از بتن های پلیمری حاوی سنگدانه های سیلیسی (کوارتزی) و چسب پلیمری ضد اسید می تواند استفاده گردد.

محسن تدین

ریاست محترم انجمن بتن ایران

آقای دکتر تدین

احتراماً در منطقه چابهار از استان سیستان و بلوچستان، دارای کارخانه تولید قطعات بتنی می باشم و به دلیل وجود یون کلر و یون سدیم در منطقه متاسفانه بتن های تهیه شده دارای خوردگی زود هنگام می شوند که در ساخت سازه های بتنی مشکلاتی را به همراه داشته است.

خواهشمند است در خصوص راهکارهای مناسب در جهت حل این مشکل راهنمایی لازم را مبذل فرمائید

پیشاپیش جنابعالی تشکر می گردد.

محمد حسین مسعودی

عضو انجمن بتن ایران

آقای محمد حسین مسعودی

عضو محترم انجمن بتن ایران

بازگشت به نامه شما در رابطه با خرابی های ناشی از خوردگی زود هنگام سازه های بتنی در منطقه چابهار و استعلام راه حل برون رفت از این مشکل، موارد زیر در پاسخ به این پرسش تقدیم می گردد.

۱- لازم است به نشریه "آئین نامه پیشنهادی پایایی بتن در شرایط محیطی خلیج فارس و دریای عمان" از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مراجعه فرمائید. در این نشریه کلیه راه حل ها مورد بحث قرار گرفته است.

۲- کاهش نسبت آب به سیمان، محدودیت عیار سیمان مصرفی، انتخاب نوع مناسب سیمان، انتخاب ضخامت پوشش بتنی کافی بر روی میلگردها، انتخاب حداقل رده مقاومتی مناسب، رعایت حداکثر دمای بتن ریزی، عمل آوری مناسب، بکارگیری پوزولان یا سرباره بویژه میکروسیلیس با درصد مناسب وزنی نسبت به مواد سیمانی، بکارگیری فوق روان کننده از جمله اقداماتی است که باید بکار گرفته شود.

همه این موارد به شرایط رویارویی با محیط و نوع قرار گیری آن در منطقه بستگی دارد که باید به درستی انتخاب شود.

۳- در مبحث نهم مقررات ملی ساختمانی ایران در سال ۹۲ نیز بسیاری از موارد فوق مطرح شده است که رعایت آن الزامی است.

۴- رعایت حداکثر مجاز یون کلرید اولیه در مصالح و نهایتاً در بتن سخت شده یکی از موارد الزامی است که متأسفانه در اغلب موارد بدان توجه نمی شود.

۵- برای ساخت بتن مناسب، آزمایش های عملکردی خاصی در دو مرجع فوق پیش بینی شده است که بویژه برای یک کارخانه قطعات بتنی در این منطقه، بکارگیری آنها ضروری می باشد.

۶- توصیه می شود که از یک مشاور تکنولوژی و اجرای بتن آشنا به مسائل خوردگی میلگردها در کارخانه بصورت دائمی یا مقطعی استفاده شود. این تصور که همگی مهندسين عمران با این مسائل آشنایی دارند یک اشتباه رایج و خطرناک است، زیرا این موارد نیاز به یک تخصص ویژه دارد.

محسن تدین

جناب آقای دکتر تدین

ریاست محترم انجمن بتن ایران

باسلام، اخیراً مشکل خاصی در زمینه دانه بندی ماسه مصرفی در شاتکریت پروژه روبرو شده ام.

یک آزمایشگاه محدوده ماسه مصرفی را طبق *ASTM C33* و یا استاندارد ۳۰۲ (اختیاری) ارائه کرده است و آزمایشگاه دیگر محدوده ماسه مصرفی را طبق استاندارد ۳۰۲ (اجباری) داده است آیا این محدوده ها برای ماسه مصرفی در شاتکریت صحیح است.

لازم به توضیح است که در شاتکریت موجود، فقط از ماسه استفاده شده است و در واقع سنگدانه مخلوط صرفاً از ماسه تشکیل گردیده است. خواهشمند است در این مورد، ارائه طریق فرمائید.

اسفندیار خجسته

عضو انجمن بتن ایران

جناب آقای اسفندیار خجسته

عضو محترم انجمن بتن ایران

باسلام و احترام، بازگشت به پرسش جنابعالی در مورد دانه بندی ماسه مصرفی در شاتکریت، دانه بندی ماسه شاتکریت با محدوده دانه بندی ماسه بتن در استانداردهای ایران یا *ASTM* و غیره، الزاماً مطابقت ندارد. بنابراین محدوده این استانداردها برای مطابقت با ماسه مصرفی، کار اصولی و صحیحی نیست.

در ذیل نظر جنابعالی را به منابع و محدوده های توصیه شده آنها جلب می کنم ضمن اینکه، این محدوده ها جنبه توصیه ای دارد و الزامی نیست.

۱- در *ASTM C1436* و *ACI 506R* برای ماسه (سنگدانه مخلوط) مصرفی در شاتکریت محدوده های زیر را ارائه کرده است.

الک	۱/۲	۳/۸	۴/۷۵	۲/۳۸	۱/۱۹	۰/۶	۰/۳	۰/۱۵	٪۷۵
بازه ۱	۱۰۰	۱۰۰	۹۵-۱۰۰	۸۰-۹۸	۵۰-۸۵	۲۵-۶۰	۱۰-۳۰	۲-۱۰	-
بازه ۲	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۷۰-۸۵	۵۰-۷۰	۳۵-۵۵	۲۰-۳۵	۸-۲۰	۲-۱۰	

بنابراین بنظر می رسد ماسه موجود در محدوده بازه ۲ قرار دارد و ماسه طرح مخلوط در بازه ۱ و ۲ قرار می گیرد.

۲- در راهنمای بتن شاتکریت اروپا نیز محدوده ای مطرح شده است که در زیر مشاهده می شود اما به جهت نوع الکهای مصرفی، تطبیق آن با الکهای رایج در ایران نیاز به صرف وقت دارد. با این حال بنظر می رسد اینکار میسر است.

الک mm	۱۶	۸	۴	۲	۱	۰/۵	۰/۲۵	۰/۱۲۵
بازه توصیه شده	۱۰۰	۹۰-۱۰۰	۷۳-۱۰۰	۵۵-۹۰	۳۷-۷۲	۲۲-۵۰	۱۱-۲۶	۴-۱۲

اگر بخواهیم این محدوده را با الکهای رایج بنویسیم، خواهیم داشت

الک mm	۱۹	۱۲/۵	۹/۵	۴/۷۵	۲/۳۸	۱/۱۹	۰/۶	۰/۳	۰/۱۵
بازده تقریبی معادل شده	۱۰۰	۹۸-۱۰۰	۸۵-۱۰۰	۷۵-۱۰۰	۵۷-۹۸	۵۰-۷۵	۲۵-۵۵	۱۳-۳۰	۵-۱۵

این محدوده در بین بازه ۱ و ۲ مربوط به *ACI 506R* قرار می گیرد و ماسه موجود شما کمی در بعضی الکها درشت تر است ولی ماسه طرح در این محدوده قرار می گیرد

محسن تدین

انجمن بتن ایران

جناب آقای دکتر محسن تدین

با سلام و احترام

برای نمونه گیری بتن جهت آزمایشگاه (در کارهای ساختمانی) نمونه باید در کجا گرفته شود؟ فرض شود که اگر ساختمانی ۶ طبقه داریم، باید نمونه در طبقه ششم و بعد از پمپ شدن و در محل سقف طبقه ۶ گرفته شود یا بایستی نمونه در تراک میکسر و پای کار گرفته شود و در محل طبقه هم کف و روی زمین گرفته شود؟ این مطلب رو هم اگر می شود با مرجع و سند راهنمایی فرمایید.

مرتضی حسن نژاد

عضو انجمن بتن ایران

جناب آقای مهندس مرتضی حسن نژاد

عضو محترم حقیقی انجمن بتن ایران

با سلام و احترام، در ارتباط با محل اخذ نمونه از بتن تازه جهت انجام آزمایش مقاومتی پاسخ ذیل ارائه می گردد.

۱- در آبا و مبحث نهم مقررات ملی، جهت انطباق مقاومت با رده بتن یا مقاومت مشخصه، لازم است نمونه بتن از آخرین محل قبل از بتن ریزی (محل نهایی بتن ریزی) اخذ شود. زیرا قرار است کیفیت بتن قبل از ریختن مورد بررسی قرار می گیرد.

۲- در مورد آزمایش روانی نیز معمولاً روانی در پای کار قبل از ریختن کنترل می گردد که هدف آن علاوه بر مناسب بودن روانی، مقایسه آن با حداقل و حداکثر روانی مجاز پروژه یا طرح مخلوط پس از ساخت و گذشت زمان تا هنگام ریختن برای کنترل غیر مستقیم نسبت آب به سیمان می باشد.

۳- در مورد تعیین دمای بتن تازه نیز از آنجا که حداکثر یا حداقل دمای بتن در هوای گرم و یا سرد محدود شده است، دمای بتن باید قبل از ریختن در قطعه اندازه گیری شود.

۴- در بتن های حبابدار نیز درصد هوای بتن در هنگام ریختن، حائز اهمیت می باشد که باید در پای کار قبل از ریختن در قالب کنترل شود.

۵- در استاندارد بتن آماده، پیش بینی شده است که بتن از تراک میکسر طبق استاندارد نمونه گیری از بتن تراک میکسر، تهیه شود و مورد بررسی و قالب گیری جهت آزمایش های مورد نظر قرار گیرد و به محل ریختن بتن توجهی نکرده است زیرا هدف از نمونه گیری، کنترل بتن آماده بوده است. بهرحال این دو نوع نمونه گیری، اهداف متفاوتی را دارند.

۶- در استاندارد بتن آماده نیز، بتن باید پس از افزودن آب یا هر گونه افزودنی، نمونه گیری شود مگر اینکه تعهد سازنده و فروشنده بتن آماده، مربوط به بتن وارده به کارگاه باشد که معمولاً نباید چنین تعهدی را قبول نمود و خریدار بتن آماده نیاز به روانی کافی برای پمپ شدن بتن یا سهولت اجرا دارد و در بسیاری از مواقع، عمل پمپ کردن نیز جزو تعهدات فروشنده بتن آماده است. بنابراین باید پس از افزودن هر ماده اضافی اعم از آب یا افزودنی شیمیایی، نمونه گیری انجام گردد مگر اینکه در قرارداد فیمابین روش دیگری قید شده باشد.

۷- بهرحال سعی شده است در آئین نامه بتن جدید ایران به این مباحث بطور کامل پرداخته شود.

مشکل برزگ در کشور ما عدم تنظیم قرارداد فیمابین و عدم درج خواسته های خریدار مانند روانی، مقاومت و دیگر موارد در آن می باشد که معمولاً فروشنده نیز از این عدم درج خواسته ها کمال سوء استفاده را خواهد برد و یا حاضر به فروش بتن در این شرایط نیست که خریدار باید به مراجع ذیربط شکایت نماید.

۸- مسلم است که ورود بتن با اسلامپ کمتر از ۶ سانت به کارگاه و لزوم ریختن آن با پمپ ایجاب می کند که اسلامپ آن به حدود حداقل ۱۲ سانت برسد. بدیهی است از آب یا افزودنی های روان کننده باید استفاده نمود و نمونه گیری باید پس از اختلاط کامل بتن با این مواد باشد.

هم چنین بتن باید از محل نهائی مصرف برای انطباق با رده طبق آبا با مقررات ملی نمونه گیری گردد که در اینصورت با توجه به استاندارد بتن آماده دو محل نمونه گیری وجود خواهد داشت که اهداف آنها با یکدیگر متفاوت است.

محسن تدین