

پرسشی و پاسخ

نماینده گروه سازه در شورای مدیریت جامعه مهندسان مشاور

جناب آقای مهندس مجلسی

موضوع: لزوم استفاده از جدول ۹-۶-۱ مقررات ملی ساختمان مبحث نهم ویرایش

۱۳۹۲ در پروژه احداث دیوار بتنی

با سلام؛

احتراما، به استحضار می‌رساند در یکی از پروژه‌های در دست اجرای خود واقع در

استان کرمان نیاز به نظرات کارشناسانه حضرتعالی و همکاران محترم دارد.

شرایط پروژه: احداث دیواری بتنی به طول ۵۰۰ متر. ارتفاع با احتساب فونداسیون حدود

۲,۹ متر. کل دیوار مدفون در خاک. سطح آب زیرزمینی تا عمق ۳۰ متری دیده نشده

است. مقدار سولفور و کلر موجود در خاک طبق گزارش مکانیک خاک برابر با جدول زیر:

Borehole no.	Depth(m)	SO ₄ ⁻ (%)	pH	CL ⁻ (%)
BH-2	2.0	0.763	8.1	0.130
BH-4	4.0	0.549	7.6	0.116
BH-5	2.0	0.829	8.3	0.090

مقررات ملی ساختمان مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۲، جدول ۹-۶-۱، نوع سیمان، حداقل

رده بتن و... را برای بتن در معرض یونهای کلرید، متناسب با شرایط محیطی منطقه

نشان داده است و این در حالیست که درصد میزان وجود کلر در خاک که این طراح را

ملزم به استفاده از جدول مورد اشاره می‌نماید، مشخص نشده است. همچنین در مورد

خاک در معرض سولفات، فقط نسبت آب به سیمان و نوع سیمان مصرفی بیان شده

است.

خواهشمند است دستور فرمایید در خصوص موارد زیر اظهار نظر شود:

آیا با توجه به مقدار کلر و سولفات گزارش شده در گزارش مکانیک خاک این پروژه،

محدودیتی برای عیارسیمان، حداقل مقاومت مشخصه بتن و میزان آب به سیمان

متناسب با آن وجود دارد؟ و در صورت وجود مقادیر آنها چند خواهد بود؟

در صورت استفاده از عایق برای جداسازی بتن از خاک حاوی سولفور و کلر مانند

عایقهای قیری، آیا می‌توان شرایط مقاومت و عیار مورد نیاز را تغییر داد؟ در این صورت

شرایط جدید چگونه خواهد بود؟ در صورت وجود ترجیح در استفاده از نوع خاصی از عایق، لطفاً پیشنهاد فرمایید.

آرش امام بخش - مدیر پروژه

جناب استاد دکتر تدین گرامی، لطفاً مرحمت فرموده و جواب لازم به سوالات مطرح شده را ارائه فرمائید. (از شورای سازه جامعه مهندسان مشاور ایران).

با تشکر - واعظی

جناب آقای مهندس رحیم واعظی

با توجه به نامه شماره $KHR/96/O/1534$ مورخ ۹۶/۹/۲۷ مشاور محترم کاهنربا در مورد شرایط حاکم بر پروژه دیوار کشی در استان کرمان و درخواست جنابعالی برای ارسال جوابیه، موارد زیر به استحضار می رسد:

۱- در تمام آئین نامه های موجود، متأسفانه حد خاصی را برای یون کلرید برای مهاجم بودن آن مشخص نکرده اند اما بنظر می رسد که مقدار کلرید موجود در خاک مزبور مشکلی را بوجود نمی آورد. هم چنین هوای سیرجان حاوی یون کلرید خورنده نیست. ضمناً خوردگی میلگردها معمولاً در زیر زمین اهمیت زیادی ندارد زیرا اکسیژن کافی در دسترس نیست.

۲- مقدار سولفات SO_4 بصورت درصد در خاک، عدد قابل توجهی است و نیاز به بکارگیری سیمان پرتلند نوع ۵ (ضد سولفات) دارد و نسبت آب به سیمان آن باید در حد ۰/۴ باشد.

۳- حداقل مقاومت مشخصه بدلیل عدم تهاجم کلریدی مشخص نیست اما با توجه به محدودیت W/C از نظر مقابله با حمله سولفاتها، بنظر می رسد رده $C35$ باید بکار رود تا مشکلی پیش نیاید و W/C نیز تامین گردد.

۴- لازم به ذکر است SO_4 به معنای یون سولفات است نه سولفور. بنابراین از واژه سولفور نباید استفاده گردد. هم چنین با توجه به خشکی محیط و خاک، کافی است از یک پوشش قیری اصلاح شده استفاده شود. تغییر شرایط مقاومت و W/C در این حالت پیش بینی نمی شود. ضمناً در مقررات ملی، شرط عیار سیمان منظور نشده است اما بنظر می رسد نیاز به استفاده از عیار ۳۷۵ تا 400 kg/m^3 برای ایجاد روانی مناسب با W/C مورد نظر به همراه مواد فوق روان کننده وجود دارد.

۵ - در بالای سطح زمین نیازی به این تدابیر نیست و رده $C25$ با W/C حداکثر ۰/۵ و عیار سیمان حدود 350 kg/m^3 کافی بنظر می رسد.

محسن تدین

جناب آقای دکتر تدین

احتراماً خواهشمند است در خصوص نحوه صحیح قرارگیری نمونه بتنی در زیر جک بتن شکن راهنمایی لازم را مبذول فرمایید. لازم به ذکر است که این شرکت سطح مضرس نمونه را به طرف راست یا چپ دستگاه یعنی ستونهای عمودی دستگاه گذاشته و سپس اقدام به شکست می نماید همچنین در آیین نامه ۴-۱۲۳۹۰ مواردی ذکر گردیده که به همین دلیل نظر حضرتعالی را خواستار شدیم. ضمناً مستدعی است در صورت وجود متن ترجمه شده آیین نامه مورد نظر تصویر آن را ارسال نمایید.

محمد رضا چایچی

عضو انجمن بتن ایران

جناب آقای محمد رضا چایچی

عضو حقوقی انجمن بتن ایران

بازگشت به پرسش شماره ج- ۹۶- ۸۲۷ مورخ ۹۶/۱۱/۲ جنابعالی در مورد نحوه صحیح قرارگیری آزمون بتنی در زیر جک بتن شکن فشاری و پرسش تلفنی شما درباره تعداد آزمون های لازم در هر نوبت نمونه گیری، موارد زیر به استحضار می رسد:

۱- در پرسش شما به شکل آزمون اشاره ای نشده بود که قطعاً مقصود جنابعالی، آزمون بتنی مکعبی بوده است. در استاندارد های امریکایی، بدلیل استوانه ای بودن آزمون ها مطلبی وجود ندارد. استاندارد ۳-۱۶۰۸ ایران به تبع استاندارد *EN12390-3* و *ISO1920-4* در آزمون مکعبی، صرفاً به عدم تماس سطح فوقانی آزمون با صفحات جک که از ناصافی برخوردار می باشد اشاره می کند. بنابراین جهت این سطح به سمت پایه راست یا چپ جک ابدأ مهم نمی باشد. در بند ۶-۱ استاندارد ۳-۱۶۰۸ گفته شده است که بار باید در عمود بر جهت قالب گیری اعمال شود. همچنین در این بند آمده است که در دستگاه های آزمون دو ستونی، آزمون های مکعبی را به گونه ای در دستگاه قرار دهید که سطح پرداخت شده آزمون در مقابل یک ستون قرار گیرد. البته نکات دیگری نیز در این بند آمده است که باید مورد توجه قرار گیرد ولی به پرسش شما ارتباطی ندارد.

۲- در سن مقاومت مشخصه، گزارش حداقل نتیجه دو آزمون و میانگین آنها ضرورت دارد. از آنجا که گاه اختلاف زیاد نتایج آزمون ها، شکستن آزمون سوم ضرورت پیدا می کند بنابراین احتیاطاً سه آزمون مورد نیاز است. هم چنین با توجه به اینکه ممکنست در سنین کمتر از سن مقاومت مشخصه نیز نیاز به داشتن اطلاع از مقاومت های اولیه و پیش بینی مقاومت در سن مورد نظر وجود دارد بهتر است ۵ آزمون تهیه نمود.

محسن تدین

انجمن بتن ایران

موضوع: کیفیت آب مصرفی در بتن

با احترام، با توجه به اینکه در مطالعات اولیه، شرایط این پروژه فوق العاد شدید مشخص شده است، لذا خواهشمند است در خصوص کیفیت آب مصرفی در بتن این پروژه (علی الخصوص TDS) که نتایج آزمایش آن به پیوست می باشد، اظهار نظر فرمائید.

جعفر توکلی - رئیس کارگاه

توضیحات	واحد	نتیجه آزمایش	آزمایشات شیمیایی
ASTMD1293	۷/۶۰	PH
ASTMD1125	m.mhos/cm	۲/۱۶	هدایت الکتریکی
ASTMD1067	mg/L	zero	قلیائیت در مجاورت معرف فنل فتالین ($CaCO_2$)
ASTMD1067	mg/L	۲۶	قلیائیت در مجاورت معرف متیل اورائز ($CaCO_3$)
ASTMD1126	mg/L	۶۸۰	سختی کل ($CaCO_3$)
ASTMD511	mg/L	۱۷۶	کلسیم (Ca^{2+})
ASTMD511	mg/L	۵۸	منیزیم (Mg^{2+})
ASTMD512	mg/L	۲۸۰	کلریدها Cl
ASTMD1888	mg/L	۱۴۰۰	باقی مانده تبخیر در $110^{\circ}C$
ASTMD516	mg/L	۶۰۰	سولفات ها (SO_4^{-2})
ASTMD1428	mg/L	۳۲	سدیم (Na^+)
ASTMD1428	mg/L	۳	پتاسیم (K^+)
ASTMD1888	mg/L	۹۰	مواد معلق
....	mg/L	۴۱	قلیایی کل (Na_2O)

موسسه عمران صنعت - پروژه سد و قفل کشتیرانی مارد آبادان

موضوع: استاندارد آب اختلاط بتن

باسلام و احترام، پیرو نامه مورخ ۹۶/۱۱/۱۵ بازگشت به نامه شماره OS/MRD/0387 مورخ ۹۶/۱۱/۱۴ آن موسسه و درخواست ارجاع به استاندارد ها و آئین نامه های معتبر مرتبط با آب مخلوط بتن موارد زیر به استحضار می رسد.

۱- استاندارد ملی ۱۴۷۴۸ ایران به آب اختلاط بتن پرداخته است و محدودیتی در مورد کل مواد جامد ندارد. حتی چنانچه مقادیر شیمیایی موجود در آب از حد مجاز بیشتر شود اما مقایسه مقاومت ملات یا بتن ساخته شده با آب مشکوک به مقاومت بتن یا ملات

ساخته شده با آب مقطر در سن ۷ و ۲۸ روز حداقل ۹۰ درصد باشد و زمان گیرش خمیر سیمان ساخته شده با آب مشکوک نسبت به خمیر سیمان ساخته شده با آب مقطر بیش از یک ساعت کمتر و بیش از ۲۵ درصد زمان گیرش اولیه نباشد و زمان گیرش نهایی بیشتر از ۱۰ ساعت یا بیش از ۲۵ درصد بیشتر از زمان گیرش نهایی با آب مقطر نباشد قابل قبول است.

۲- در مشخصات استاندارد بتن سازه ای *ACI 301* و آئین نامه *ACI 318*، آب بتن باید منطبق بر *ASTM C1602* باشد که در آن مواد جامد کل آب می تواند به مراتب بیشتر از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر باشد. ضمناً اگر نسبت مقاومت ملات ۷ روزه با آب مشکوک به ملات ۷ روزه با آب مقطر بیش از ۹۰ درصد باشد و زمان گیرش خمیر سیمان با آب مشکوک بیش از یک ساعت زودتر یا ۱/۵ ساعت دیرتر از زمان گیرش خمیر سیمان با آب مقطر نباشد آب مورد نظر قابل قبول خواهد بود.

۳- بنابراین به نظر می رسد نمی توان بدلیل زیاد بودن مواد جامد محلول در آب، این آب را برای ساخت و عمل آوری بتن مردود اعلام نمود.

محسن تدین

موسسه عمران صنعت - پروژه سد و قفل کشتیرانی مارد آبادان

موضوع: کیفیت آب مصرفی در بتن

باسلام و احترام، بازگشت به نامه شماره *OS/MRD/0387* مورخ ۹۶/۱۱/۱۴ و ارسال نتایج آب، موارد زیر به استحضار می رسد.

- ۱- آبادان در حاشیه خلیج فارس تلقی نمی شود و شرایط فوق العاده شدید ندارد.
- ۲- علاوه بر ویژگی های شیمیایی باید آزمایش های مقایسه ای ملات نیز انجام شود همینطور آزمایش گیرش سیمان لازم است. (با آب مورد نظر و آب مقطر)
- ۳- در آزمایش باقیمانده تبخیر، مواد معلق نیز وجود دارد مگر اینکه ابتدا مواد معلق از آب حذف شده باشد.
- ۴- مقدار یون کلرید و سولفات از حد مجاز به مراتب کمتر می باشند و این مورد نگرانیها را کم می کند.
- ۵- در چنین پروژه های نمی توان به مقررات ملی مراجعه کرد لازم است از مشخصات دیگر و آئین نامه های ملی و بین المللی استفاده نمود. در بسیاری از موارد، این آئین نامه های بین المللی، سخت گیری کمتری دارند.
- ۶- به نظر اینجانب اگر آزمایش های مقایسه ای ملات و گیرش جواب دهند، مصرف آب مزبور برای ساخت بتن و نگهداری مشکلی ندارد.

محسن تدین