

مدیریت محترم انجمن بتن ایران

موضوع: استعلام وجود ضوابط استاندارد و آیین نامه و عرفی

احتراماً خواهشمند است در صورت امکان در خصوص رابطه محاسباتی مابین مقدار مواد سیمانی (عیار) بتن آماده با رده مقاومت فشاری آن بر طبق ضوابط و استاندارد های موجود یا روابط عرفی اعلام نظر بفرمایید.

نانو بتن امین

شرکت محترم نانو بتن امین

عضو حقوقی انجمن بتن ایران

در پاسخ به پرسش آن شرکت محترم به شماره ۴۵۰-الف-۱۴۰۱ مورخ ۱۴۰۱/۷/۱۹ موارد زیر به استحضار می رسد.

۱- همانگونه که بارها در پاسخ به پرسش های مشابه گفته شده است هیچ رابطه ای بین مقاومت فشاری و مقدار مواد سیمانی بتن (آماده) یا عیار سیمان وجود ندارد و همه آنچه برخی پنداشته اند از اساس باطل می باشد. در هیچ آئین نامه یا استانداردی چنین رابطه ای وجود ندارد. ضمناً اینجانب مقصود از روابط عرفی را در یک مقوله علمی و فنی درک نمی کنم. این روابط عرفی در کجا وجود دارد؟ و به فرض اگر وجود داشته باشد پشتوانه علمی و فنی ندارد (مانند آنچه در فهرست بهای ابنیه و غیره دیده می شود).

۲- مقاومت فشاری بتن تابع عوامل مختلفی همچون کیفیت سیمان، کیفیت مواد مکمل سیمانی، نسبت آب به سیمان (مواد سیمانی)، عیار سیمان یا مواد سیمانی، حداکثر اندازه سنگدانه، دانه بندی، شکل دانه ها بویژه درشت دانه ها، بافت سطحی دانه ها، وجود مواد ریزدانه و پودرسنگ و غیره است.

بنابراین چگونه می توان انتظار داشت که یک رابطه خاص و ثابت بین عیار سیمان یا مواد سیمانی و مقاومت فشاری بتن وجود داشته باشد. نظر شما را به پرسش و پاسخ های فصلنامه های قبلی انجمن بتن که در همین رابطه بوده، جلب می نمایم.

محسن تدین

انجمن بتن ایران

## ریاست محترم انجمن بتن ایران

### جناب آقای دکتر شکرچی زاده

احتراماً این شرکت بتن ریزی ساختمان شخصی واقع در یکی از شهرستانهای استان کهگیلویه و بویراحمد با زیربنای تقریباً ۷۳۰ متر مربع را انجام داده که کلیه آزمایشات از کف تا ستونهای طبقه دوم همگی جواب عالی داده است لذا بتن ریزی سقف طبقه دوم که در تاریخ ۱۴۰۱/۱۲/۲۰ ریخته شده ۵ سری آزمایش گرفته شده که نتایج دو نمونه آن کمتر از مقاومت مشخصه خواسته شده بوده و مقاومت آنها مکعبی (۲۴۵ و ۲۳۶)، (۲۲۶ و ۲۲۷) می باشد. مضافاً نتایج سه نمونه دیگر (۴۱۳، ۳۸۲)، (۳۷۷، ۳۹۳)، (۲۹۰، ۲۹۹) می باشد.

حال سوال این است که آیا کل این سقف می بایست تخریب و بازسازی گردد یا اینکه آن قسمتی از سقف که جواب نداده و آزمایشگاه در زمان نمونه برداری مشخص نموده؟ یا اینکه راهکار دیگری میتوان انجام داد. پیشاپیش از بذل و همکاری شما سپاسگزاریم.

### عزیزالله آشنا

### جناب آقای مهندس عزیزاله آشنا

- درباره بتن ساختمان مورد نظر و جواب ندادن دو نمونه آن، موارد زیر به استحضار می رسد.
- ۱- رده مقاومتی بتن این سقف یا ساختمان چه بوده است؟
  - ۲- تفاوت مقاومت پنج نمونه بسیار زیاد و در بازه ۲۲۷ تا ۳۹۸ می باشد که نشان دهنده نوسانات زیاد کیفی بتن است.
  - ۳- با توجه به کم مقاومت بودن بتن، طبق فصل هشتم جلد ۲ آبا، طراح محترم پروژه می توانند با روش اول یا دوم تحلیلی، کفایت مقاومت برای باربری سقف یا سازه را بررسی نمایند. هم چنین می توان از روش مغزه گیری یا بارگذاری سقف استفاده نمود.
  - ۴- در روش مغزه گیری، ابتدا می توان از چکش اشمیت نقاط مشکوک تر و ضعیف تر را مشخص نمود و مغزه ها را از این مناطق تهیه کرد.
  - ۵- در صورتیکه میانگین مغزه های سه گانه از ۰/۸۵ مقاومت مشخصه و حداقل آنها از ۰/۷۵ مقاومت مشخصه کمتر نباشد این بتن ها را از نظر سازه ای می توان پذیرفت.
  - ۶- چنانچه در روش های تحلیلی یا مغزه گیری یا بارگذاری، بتن کم مقاومت پذیرفته شود به معنای پذیرش سازه ای بتن خواهد بود و بهر حال انطباق با رده وجود ندارد و فروشنده بتن با توجه به عدم انطباق بارده، مستحق جریمه متناسب خواهد بود.
  - ۷- مسلماً روش بارگذاری بسیار وقت گیر و پرهزینه است. روش تحلیلی می تواند در زمان کمتری انجام شود و مغزه گیری نیز روشی است که زمان و هزینه متوسطی را دربر دارد.

۸- در مغزه گیری با استفاده از آرماتور یاب، سعی شود تا میلگردها قطع نشود. ضمناً باید از محل‌هایی مغزه گرفت که نسبت ارتفاع به قطر مغزه از ۱ کمتر نباشد. بدیهی است در سقف تیرچه بلوک، دال ۵ تا ۶ سانتی متری نمی تواند محل مناسبی برای تهیه مغزه باشد.

۹- توصیه می شود در تمام موارد به فصل هشتم آبای جدید در بحث بررسی بتن کم مقاومت مراجعه گردد و متن آن به همراه تفسیر و توضیح مدنظر قرار گیرد.

برای آزمایش بارگذاری سازه باید به جلد اول مراجعه شود. هم چنین می توان در صورت نیاز به بند ۸-۵-۵ آبا (جلد دوم) تحت عنوان سایر اقدامات مراجعه نمود اما این کارها باید تحت نظر طراح پروژه انجام گردد.

۱۰- بهر حال پس از تشخیص منطقه مشکوک و احیاناً کم مقاومت در صورتی که از نظر سازه ای مورد پذیرش قرار نگیرد، یکی از اقدامات مقتضی، تقویت آن بخش است و لازم است همان منطقه ضعیف، تقویت گردد. امروزه ساده ترین و راحت ترین راه تقویت یک عضو خمشی مانند دال، استفاده از صفحات *FRP* است که ضعف را در محل مورد نظر تقویت خواهد کرد.

محسن تدین

انجمن بتن ایران

انجمن بتن ایران

خواهشمند است نظر خود را در مسئله ذیل اعلام بفرمایید. جهت احداث پروژه مسکونی با سازه بتنی در مناطق مجاور دریا (خط ساحلی شمال کشور) با توجه به دغدغه کارفرما در خصوص جلوگیری از خوردگی میلگرد و دوام بتن استفاده از ژل میکروسیلیس با هدف آب بند کردن اعضای بتنی سازه نظیر فونداسیون، تیر و ستون به کارفرما پیشنهاد گردیده است. نظر جنابعالی در این خصوص موجب امتنان است.

علیرضا دوست محمدی

جناب آقای مهندس علیرضا دوست محمدی

عضو محترم حقیقی انجمن بتن ایران

در مورد استفاده از ژل میکروسیلیس در اعضای سازه های بتنی در مناطق مجاور دریا، موارد زیر در پاسخ به استحضار می رسد.

۱- به احتمال قوی مقصود جنابعالی از دریا، خلیج فارس و دریای عمان می باشد و اینجانب نیز بر این اساس پاسخ خود را تنظیم خواهم کرد. در آئین نامه بتن جدید ایران (۱۴۰۰) و مبحث نهم مقررات ملی سال (۱۳۹۹) ضوابط مربوطه برای بتن مورد استفاده در کنار و یا ضخامت پوشش بتنی روی میلگرد ارائه شده است. این ضوابط برای عمر مفید ۲۵ تا ۳۰ سال کاربرد دارد و چنانچه عمر مفید ۵۰ تا ۶۰ سال در نظر باشد، باید ضوابط یک رده بالاتر در جداول مد نظر قرار گیرد. چنانچه مقصود جنابعالی سازه های ساحلی دریای خزر باشد، ضوابط یک رده پایین تر ملاک قرار

می گیرد. ظاهراً سازه شما در مجاور دریای خزر است و در شرایط XCS2 قرار دارد اما ظاهراً عمر مفید ۵۰ تا ۶۰ سال را خواهان هستید که سازه شما را مجدداً در شرایط XCS3 قرار می دهد.

۲- با توجه به اینکه بخش هائی از سازه در شرایط XCS3 قرار می گیرد نیاز به استفاده از یک پوزولان (ترجیحاً میکروسیلیس) قید شده است. این ضرورت استفاده از میکروسیلیس، جهت آب بندی نیست و مقابله با نفوذ یون کلرید و تاخیر در شروع خوردگی کاهش شدت خوردگی پس از شروع خوردگی مدنظر است، هر چند ممکن است تا حدودی به آب بندی نیز منجر گردد.

۳- مصرف میکروسیلیس در چنین بتن هایی با نسبت آب به سیمان کم ( در این مورد کمتر از ۰/۴) باید حداقل در حدود ۵ درصد مواد سیمانی (بصورت جایگزین) باشد. ضمناً مجموع مواد سیمانی از ۴۲۵ کیلوگرم بر متر مکعب فراتر نرود.

۴- در آب و مقررات ملی مصرف ژل میکروسیلیس توصیه نشده است زیرا ژل میکروسیلیس دارای چارچوب مشخصات استاندارد نیست و انواع مختلفی از آن در بازار موجود است. بهر حال باید مصرف ۵ درصد میکروسیلیس جایگزین تامین شود و به هیچوجه در آئین نامه و مقررات مقدار مصرف ژل میکروسیلیس قید نشده است.

۵- دستگاه نظارت در صورتی که نسبت های موجود در ژل میکروسیلیس ( شامل آب، میکروسیلیس و فوق روان کننده) را بدانند و در مورد صحت کیفیت آنها نیز اطمینان داشته باشد، می تواند اجازه مصرف آن را بدهد.

۶- توصیه می شود در کارگاههای بزرگ، دوغاب یا ژل میکروسیلیس ساخته و مصرف گردد. لازم به ذکر است که در دنیا مشخصات استاندارد برای این دو محصول وجود ندارد تا امکان کنترل فراهم آید.

۷- بدیهی است مقدار میکروسیلیس موجود در دوغاب یا ژل باید در محاسبه مقدار مواد سیمانی بکار رود.

هم چنین مقدار آب موجود در این مواد باید برای محاسبه نسبت آب به مواد سیمانی منظور شود و مقدار فوق روان کننده نیز برای دستیابی به روانی مورد نظر با نسبت آب به سیمان پروژه کافی باشد.

۸- بر اساس توضیحات فوق، مشخص می گردد که نمی توان یک ماده ای ثابت به نام ژل میکروسیلیس را در همه طرحهای مخلوط پروژه ها بکار برد و این امر نیز دلیل روشنی برای عدم مصرف یک ژل مشخص در پروژه های مختلف است. شاید بتوان گفت مصرف دوغاب میکروسیلیس و فوق روان کننده بصورت جداگانه امری عقلایی است تا بتوان به روانی مطلوب در کنار نسبت آب به مواد سیمانی مورد نظر دست یافت.

۹- متأسفانه در برخی انواع ژل میکروسیلیس که دارای یک فوق روان کننده با آب کم و میکروسیلیس بین ۰/۵ تا ۱/۵ درصد سیمان می شود که عملاً این مقدار میکروسیلیس نقشی در افزایش دوام بتن ندارد و مقاومت آن را نیز افزایش نمی دهد.

۱۰- در نوع دیگر ژل میکروسیلیس، مقدار آب قابل توجه در حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد و میکروسیلیس در حدود ۴۰ تا ۴۵ درصد و مقدار نسبتاً کمی در حدود ۵ تا ۱۰ درصد فوق روان کننده (در حدود ۴۰ درصد ماده جامد) وجود دارد. بدین ترتیب با مصرف حتی ۹ درصد ژل میکروسیلیس نیز، مقدار میکروسیلیس جایگزین مواد سیمانی حاصل نخواهد و نیاز به مصرف حدود ۱۱ درصد از این نوع وجود دارد که معمولاً در بروشور شرکت های فروشنده چنین توصیه ای دیده نمی شود.

محسن تدین

انجمن بتن ایران