

کنترل کیفیت در ساخت و ساز بتنی



کنترل کیفیت ساخت و ساز بتنی را می‌توان در ۳ دسته مجزا طبقه‌بندی کرد:

۱. کنترل کیفیت قبل از بتن‌ریزی

۲. کنترل کیفیت در طول بتن‌ریزی

۳. کنترل کیفیت بعد از ساخت

کنترل کیفیت قبل از بتن‌ریزی

۱- بررسی مشخصات مورد نیاز در رابطه با خاک‌برداری، قالب‌بندی، آرماتورها و نصب تجهیزات.

۲- انجام آزمایش‌هایی برای کنترل مواد تشکیل دهنده بتن (به عنوان مثال سیمان، سنگ‌دانه و آب).

سیمان

کنترل کیفیت سیمان با انجام آزمایش مقاومت فشاری بر روی نمونه‌های مکعبی سیمان مشخص می‌شود. با این حال برای کنترل مؤثر سیمان باید:

- در ابتدا همه کیسه‌های سیمان بررسی شوند و پس از آن هر دو ماه این کار به صورت مستمر تکرار شود.
- از سیمان در مقابل رطوبت محافظت کرد.
- انبار بعد از سه ماه دوباره مورد کنترل قرار گیرد که این کار در انبار کردن سیمان به مدت طولانی اجتناب ناپذیر است.
- از کلوخه شدن سیمان درون کیسه‌ها جلوگیری کرد.

سنگ‌دانه‌ها

مقدار و خصوصیات سنگ‌دانه‌های بتن باید مطابق با موارد تعیین شده در استاندارد مربوطه باشند.

کیفیت بتن وابسته به خواص فیزیکی و مکانیکی سنگ‌دانه‌ها است به عنوان مثال شکل، عیار، دوام، وزن مخصوص و میزان جذب آب و غیره. این خصوصیات سنگ‌دانه‌ها باید قبل از استفاده در ساختن بتن مورد آزمایش قرار گیرند. مقدار مواد مضر و ناخالصی‌ها باید طی آزمایش‌های مربوطه تعیین شود. همچنین انبساط حجمی ظاهری ماسه نیز ویژگی مهمی است. این خصوصیت وقتی که بتن آماده و ساخته می‌شود، نتایج نامطلوبی را به همراه خواهد داشت. این خصوصیت باعث افزایش میزان نسبت آب به سیمان و در نتیجه کاهش مقاومت بتن می‌شود.

برای کنترل مؤثر سنگ‌دانه‌ها، لازم است که:

- در ابتدا محل انبار و نگهداری سنگ‌دانه‌ها بررسی شود.
- پس از آن هر روز یا دو روز یکبار به طور مستمر این کار تکرار شود تا میزان رطوبت و مقدار مجاز رطوبت سنگ‌دانه‌ها کنترل شود.

آب

کیفیت آب باید طبق آنچه در استاندارد مربوطه ذکر شده، بررسی شود. برای تأیید کیفیت آب باید آزمایش‌های شیمیایی مربوطه انجام شود. در صورتی که آب حاوی ناخالصی‌های معلق و شناور باشد، لازم است که آب برای مدتی ذخیره شود تا این مواد ته‌نشین شوند. در صورت عدم اطمینان می‌توان نمونه‌ای مکعبی ساخته شده از این آب را مورد آزمایش قرار داد. متوسط مقاومت فشاری ۲۸ روزه برای ۳ نمونه مکعبی تهیه شده با این نوع آب نباید کمتر از ۹۰ درصد متوسط مقاومت فشاری ۲۸ روزه برای ۳ نمونه مکعبی بتنی ساخته شده با آب مقطر باشد.

کنترل کیفیت در طول بتن‌ریزی

نظارت دقیق در طول این فاز (تولید و مخلوط مواد تشکیل دهنده، انتقال، بتن‌ریزی، متراکم کردن و عمل‌آوری) ضروری است. اقدامات زیر باید در طول عملیات بتن‌ریزی انجام شود:

۱. لازم است که در آزمایشگاه با مصالح موجود در کارگاه بتن ساخته و آزمایش شود.

۲. تا جایی که ممکن است باید پیمانہ کردن بتن باید وزنی انجام شود. اگر این کار ممکن نباشد باید حجم آن توسط نظارت مهندس حاضر در محل و با مسئولیت وی تعیین و کنترل شود.
۳. در مخلوط کردن مواد تشکیل دهنده بتن باید از تمام ظرفیت میکسر استفاده کرد. همچنین لازم است که سرعت آن ۱۵ تا ۲۰ دور در دقیقه باشد. زمان اختلاط نباید کمتر از ۲ دقیقه در هر مورد باشد. از جداسدگی سنگدانه‌ها هنگام تخلیه بار از میکسر باید جلوگیری شود.
۴. کارایی بتن یک خاصیت مهم در بتن تازه است؛ بنابراین آزمایش اسلامپ یا آزمایش ضریب تراکم برای کنترل کارایی بتن باید انجام شود. به این منظور باید سه آزمایش با نمونه‌های مکعبی (با حجمی برابر با ۲۵ متر مکعب) انجام شود. از جداسدگی بتن هنگام حمل آن به محل مورد نظر باید جلوگیری شود.
۵. بتن نباید از ارتفاعی بیش از ۱ متر ریخته شود. اگر ارتفاع بیش از ۱ متر است باید از سطح شیب‌دار استفاده شود.
۶. برای جلوگیری از حمل مجدد بتن باید آن را تا جای ممکن در محل نهایی یا نزدیک آن تخلیه کرد.
۷. برای متراکم کردن بتن باید از دستگاه ویبره استفاده شود. فاصله بین موقعیت‌های ویبره شده نباید از ۰,۶ متر تجاوز کند. این عمل باید به آهستگی صورت گیرد تا در بتن سوراخ ایجاد نشود. فرکانس این دستگاه‌ها نباید کمتر از ۷۰۰۰ بار در دقیقه باشد.
۸. برای افزایش مقاومت در بتن باید اقدامات عمل‌آوری انجام شود. بتن باید با روکش کنفی پوشانده شود تا سخت گردد.
۹. عمل شکل‌دهی و قالب‌بندی مطابق با شکل نهایی سازه صورت می‌گیرد که باید قالب‌ها قبل از بتن‌ریزی کنترل شوند. همچنین قالب‌ها باید آغشته به روغن شوند. پس از بتن‌ریزی و مدت زمان مشخصی، قالب‌ها باز می‌شوند.
۱۰. بعد از بتن‌ریزی باید از بتن در مقابل گرما و سرما محافظت شود. بتن‌ریزی نباید در دمای زیر ۴,۵ درجه سانتی‌گراد و دمای بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد انجام شود. در صورت لزوم از افزودنی‌های دیرگیر با کیفیت مورد نظر در دماهای زیاد استفاده می‌شود.
۱۱. در هوای سرد آب و سنگدانه‌ها باید گرم شوند. در این شرایط می‌توان از افزودنی‌های زود گیر با کیفیت مورد تأیید استفاده کرد.

کنترل کیفیت بعد از ساخت

- پس از بتن‌ریزی و متراکم کردن آن، مقاومت فشاری نمونه‌های مکعبی ساخته شده از همین بتن انجام می‌شود. برای بتن معمولی، نمونه‌های مکعبی از بتن تولید شده در محل کارگاه تهیه می‌شوند.
- بتن سخت شده از لحاظ اندازه با مشخصات طراحی و همچنین سطح ظاهری آن مورد کنترل قرار می‌گیرد. آرماتورها باید با مقدار کافی از بتن (کاور) پوشانده شوند. مقاومت ۲۸ روزه اندازه‌گیری شده بتن در نمونه‌های مکعبی و استوانه‌ای بتن باید طبیعی باشد. اگر این مقدار کمتر از حداقل مقدار استاندارد شود، باید یک یا چند بار دیگر گام‌های زیر انجام شوند:

- آزمایش بارگذاری و اندازه‌گیری تغییر شکل و یا کرنش. (کیفیت سازه با محاسبه مقاومت بتن مشخص شود).
- برش هسته‌های سازه و آزمایش کردن آن‌ها برای سنجش مقاومت.
- آزمایش‌های غیر مخرب مثل چکش اسمیت و یا آزمایش ضربه فراصوت.
- آزمایش‌های شیمیایی بر روی بتن سخت شده.

مترجم: مهکامه اخویزادگان

منبع:

<http://civilblog.org/۰۴/۱۰/۲۰۱۶/quality-control-concrete-construction-work/>