

کاربرد بتن درجا در معماری

بتن ماده‌ای یکپارچه بوده که البته از ظاهری کاملاً یکدست برخوردار نمی‌باشد. ظاهر آن متأثر از قالب آن، مخلوط بتن، شرایط متغیر آب و هوا، رنگ سیمان تولیدی توسط سازنده‌ها، سنگ‌دانه‌های متشکله، میزان رطوبت، مواد افزودنی و سایر اقلام تأثیرگذار است.

بتن در ساخت کلیه سازه‌ها به کار می‌رود. ممکن است از این مصالح برای ساخت کل ساختمان استفاده گردد یا از آن به عنوان المانی از سازه جهت تعریف فضاها یا ایجاد مشخصه‌های منحصربه‌فردی از ساختمان یا سازه بهره گرفته شود. زمانی که از بتن چیزی فراتر از عملکرد ساختمان انتظار داشته باشیم، در حقیقت منظور کاربرد آن در معماری (بتن تزئینی) است.

راهنمای ACI ۳۰۳ برای کاربرد بتن درجا در معماری، مرجعی مناسب است که به طراح در ساخت بتن معماری با کارکردهای مختلف کمک می‌کند. در زیر، چندین آیتم برجسته که معمار/مهندس به هنگام کار بر روی طراحی یک دیوار بتن معماری CIP نیاز دارد، ارائه می‌گردد.

ماکت

بهترین روش برای داشتن یک پروژه موفق در خصوص دیوار ساخته شده از بتن معماری، ساخت ماکت است. ماکت بایستی بزرگ مقیاس باشد و توسط پیمانکار منتخب برای احداث سازه، با استفاده از کلیه تجهیزات پیشنهادی، مصالح و فرآیندهای ساخت و ساز در محل ساخته شود. ماکت باید دربردارنده کلیه فرم‌های افقی و قائم، روکش‌ها در صورت وجود، لوازم جانبی و کلیه اتصالات باشد. ممکن است که بیش از یک بالابر وجود داشته باشد؛ به گونه‌ای که اتصالات افقی و فرآیندهای بالابری نیز وجود خواهد داشت.

این فرآیند بایستی تکرارپذیر باشد. مطابق شکل ۱، پیمانکار با اجرای ماکت آزمایشی نخست نتایج موفقیت آمیزی را به دست آورد؛ اما با این حال سه بار دیگر این کار را به منظور دستیابی به نتایج موفقیت آمیز دیگر انجام داد. فولاد مسلح کننده بایستی به طور کامل در ماکت نشان داده شود تا هرگونه مشکل تراکم، بتن ریزی و ارتعاش نیز به نوعی تجربه شود. ساخت سازه باید توسط افراد بامهارتی صورت پذیرد که قصد اجرای کار نهایی در میدان را دارند. این مسئله، تجارب ارزشمندی را در اختیار آن‌ها قرار داده و پیشرفت‌های احتمالی را برای تیم ساخت و ساز حاصل می‌نماید.

معماران و مهندسان باید ماکت دقیقی را تعیین کنند تا پیمانکاران شرکت کننده در مناقصه از اجرای آن مطلع باشند. بعلاوه آن که استفاده از ماکت جهت تعیین نحوه اجرای تعمیرات به هنگام خرابی سازه نیز امری ضروری می‌باشد. کل فرآیند ساخت ماکت بایستی به نحوی بازبینی شود که تیم ساخت از مسیری روشن جهت پیشروی پروژه برخوردار گردد.

ساخت ماکت پر هزینه است اما با در نظر داشتن اطلاعات حاصله و هزینه خرابی ناشی از نقص ساختمان، کاری ارزشمند خواهد بود. شکل ۲ را مشاهده نمایید.



شکل ۱: ماکت قوسی یک المان شهری که به صورت سازه بتنی منحنی بر روی مرکز هنرهای معاصر روزنتال نصب می‌شود



شکل ۲: کلیسای جامع بانوی فرشتگان، لس آنجلس. شامل المان‌هایی با فرم‌های مختلف و دیوار مورب. پیمانکار Morley Builders

سیستم قالب بندی صحیح

بتن اساساً به صورت مایعی است که نیاز به قالب بندی دارد. قالب پوششی است که شکل نهایی آن را تعیین می‌کند. جزئیات این قالب، اعم از محل قرارگیری اتصالات قائم و افقی، فاصله مهار دیوارها و جزئیات حفرات، بر شکل نهایی آن تأثیر گذار می‌باشد. شرایط طراحی محدودیت‌هایی را در مورد انتخاب فرم‌ها و مصالح تشکیل دهنده تحمیل می‌نماید. نتایج مطلوب زمانی حاصل می‌گردد که معمار و مهندس قابلیت‌ها و محدودیت‌های مصالح قالب بندی را درک نموده باشند؛ چراکه سیستم قالب بندی نکته‌ای حائز اهمیت در موفقیت آمیز بودن یک پروژه در مورد استفاده از بتن معماری می‌باشد. مواد مورد استفاده در قالب بندی، نحوه نصب و برپایی آن در حدود ۸۰ درصد از هزینه بتن درجا را دربرمی‌گیرد.

مخلوط بتنی مناسب

معمار و مهندس باید طرح اختلاطی را برای بتن در نظر بگیرند که کارایی، روانی، دوام و مقاومت کافی را تأمین نماید. بعلاوه، قابلیت تراکم مناسب بتن تازه نیز بر شکل نهایی آن تأثیر می‌گذارد.

شکل‌گیری مطلوب بتن، از چالش‌های پیمانکار می‌باشد. این کار در شرایطی که ناحیه در دسترس کارگاهی محدود بوده، یا چنانچه میزان میلگردهای مورد نیاز برای تأمین مقاومت و شکل‌پذیری کافی زیاد باشد، بسیار چالش برانگیز است. علاوه بر کلیه موارد فوق، برقراری یک ارتباط زودهنگام با پیمانکار بتن نیز به معمار و مهندس در تبیین یک پروژه مقرون به‌صرفه و ساخت‌پذیر به لحاظ معماری کمک می‌کند. شکل ۳ را مشاهده کنید.

نکته نهایی: بتن ماده‌ای بدون عیب و نقص نیست، بنابراین بجای فکر به داشتن بتن بدون عیب، باید به فکر کم شدن نقایص آن باشیم.

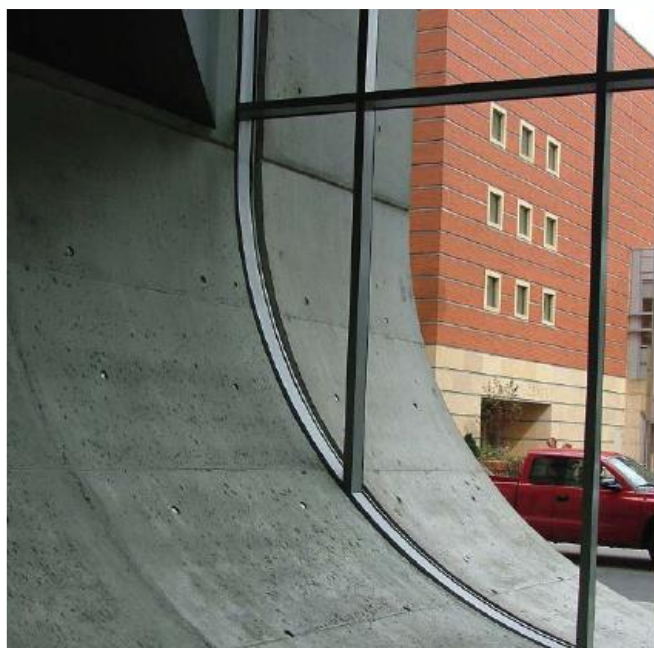


شکل ۳. فرآیند ماکت‌سازی امکان‌نصب، قالب‌بندی، طرح اختلاط و ساخت موفقیت‌آمیز را بررسی می‌کند. پیمانکار بتن شرکت

ساختمانی Baker Concrete Construction.



شکل ۴. نمای نزدیک از یک حفره



شکل ۵. سوراخ‌های موجود در بتن که در اثر حباب‌های هوای بر روی بخش افقی قالب به وجود آمده است.

مترجم: پوریا نخعی