

تعریف جدیدی از طراحی سد



عکس، تصویر سه بعدی پروژه‌ی ساخت سد تکمیل شده را نشان می‌دهد.

غالباً نقشه‌های قرارداد به دلیل اینکه اطلاعات دوبعدی هستند، با محدودیت روبرو می‌باشند. طراحان می‌توانند برای مقابله با این محدودیت‌ها از مدل‌سازی سه بعدی (3D) قبل از مرحله طراحی استفاده کنند. شناخت و استفاده از این فناوری‌های نوظهور نقش حیاتی را در کمک به کاهش سوء تفاهم‌ها بین مهندسان طراح و پیمانکار ایفا می‌کند.

در طول چرخه‌ی عمر یک پروژه - از ابتدای طراحی تا ساخت و ساز - ثابت شده است که تبدیل نقشه‌های قرارداد به مدل‌های سه بعدی - هم به عنوان نقشه‌ها و هم مدل‌های فیزیکی دارای مقیاس که با چاپگرهای سه بعدی ساخته می‌شوند - برای تصویرسازی بهتر، توسعه و پالایش طرح و بررسی قابلیت‌ها ارزشمند است.

تقویت تصویرسازی در طی مرحله‌ی طراحی

مهندسان طراح می‌توانند از مدل‌سازی سه بعدی برای اصلاح جزئیات پیچیده‌ی طراحی استفاده کنند که اغلب در ساخت و ساز یا نوسازی سد مورد نیاز است. در مرحله طراحی یک پروژه، این امر، سودمندی تصویرسازی و اصلاح جزئیات، تأیید طراحی، مقدار هزینه‌ها و تخمین آن‌ها را اثبات می‌کند.

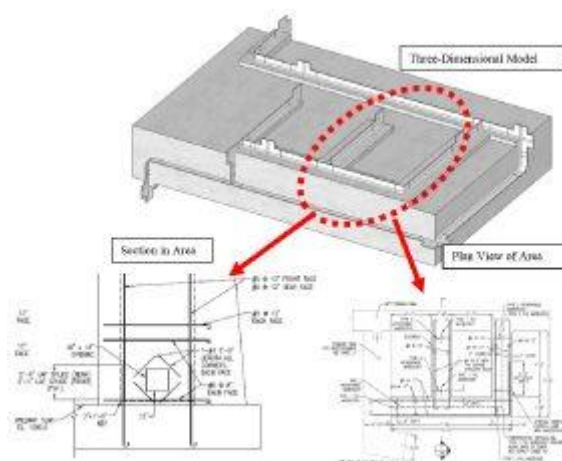
به طور خاص از مدل‌های 3D برای توسعه و اصلاح جزئیات طراحی در بعضی از المان‌های پروژه ساخت سد استفاده می‌شود که شامل موارد زیر است:

- اجزای سازه‌ای با اتصالات و بندها، شامل دیوارهای سرریز و دال‌های سرریز؛
- اتصالات و سازه‌های بتنی پیچیده، از جمله سرریزهای مارپیچ؛
- اجزای درون بتن، از جمله آرماتور، انکرها و میلگردهای انتظار، آب‌بندها، لوله‌ها و خروجی‌ها، کلاف‌ها و زهکش‌ها؛

- سطح مشترک بین اجزاء شامل فصل مشترک خاک ریز و دیوارهای بتنی؛ و
- متعلقات سازه‌های موجود، شامل انکرها، سپر فلزی، پل‌ها، ریل‌ها

در عمل، مهندسان شرکت بین‌المللی مایکل بیکر در طول طراحی یک برج کنترل جدید که روی یک دال سرریز جدید ساخته می‌شد، به مدل‌سازی سه‌بعدی تکیه کردند. طراحی این سازه مستلزم جزئیات دیوارهای بیرونی و تیغه داخلی برج کنترل و سطح مشترک بین دال سرریز و دیوارهای برج کنترل بود. طراحی شامل اندازه‌گیری آرماتورها، بازشوهای داخل دیوار و اتصالات آب‌بند بود.

برای تهیه یک مدل سه‌بعدی از نقشه‌های اولیه طراحی این بخش از پروژه استفاده شد. با پیشرفت مرحله طراحی، مدل به گونه‌ای اصلاح شد که آب‌بندها و اتصالات آن‌ها به دیوار برج کنترل و همچنین مقاطع عرضی، جزئیات و دید ایزومتریک در نقشه‌های قرارداد پروژه، نمایش داده شود.



شکل ۱: مدل سه‌بعدی برج کنترل و دال سرریز تعریف شده در طول طراحی و تهیه جزئیات ساخت با توجه به مدل سه‌بعدی موجود در نقشه‌های قرارداد

مدل‌سازی سه‌بعدی شرح داده شده در این پروژه، چندین جنبه از یک پروژه را توضیح می‌دهد. این مدل‌سازی سه‌بعدی بررسی ارزشمندی از طرح‌های توسعه یافته و ارائه شده به صورت دوبعدی از نقشه‌های قرارداد را با استفاده از اسناد قرارداد نشان می‌دهد. در حالی که سطح جزئیات وارد شده در مدل‌های سه‌بعدی بستگی به فرد مدل‌ساز دارد، اما هرچه مدل دقیق‌تر باشد، بررسی طراحی بازسازی سد یا پروژه ساخت و ساز مفیدتر است.

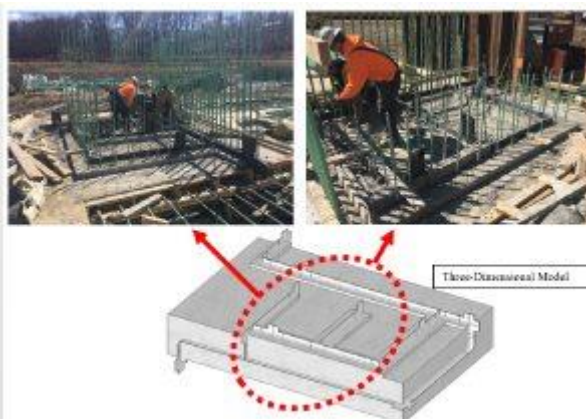


شکل ۲: مدل سه‌بعدی اتصالات پیچیده با انکرها، آب‌بندها و میلگردها.



شکل ۳: مدل سه بعدی سرریز مارپیچ و ساخت خاکریز

علاوه بر این، فرآیند طراحی دیگری که از مدل سازی سه بعدی بهره می برد، تخمین هزینه است. اعضای موجود در مدل، از قبیل طول آببندها، تعداد اتصالات آب بند پیش ساخته، حجم بتن ریزی، یا تعداد میلگردهای انتظار و اعضای تقویت کننده شمارش یا اندازه گیری می شوند، استفاده از مدل های سه بعدی نشان می دهد که در مواردی که برآورد نقشه های دوبعدی زمان بر یا در آن احتمال خطا وجود دارد، مفید است.



شکل ۴: ساخت پایه ی برج کنترل و مدل سه بعدی مربوطه.

ایجاد یک مدل سه بعدی در مراحل مختلف پروژه، طراح را تشویق می کند که جزئیات مراحل ساخت و ساز را در نظر بگیرد و بهبود و یا امکان تداخل های احتمالی را شناسایی کند.

کاربرد در ساخت

با استفاده از برنامه های کاربردی موبایل و با نمایش مدل های سه بعدی به طور مستقیم بر روی یک دستگاه موبایل یا تبلت، کارکنان ساختمانی می توانند به سرعت و به طور مؤثر به اطلاعات تکمیلی و اطلاعات ساخت و ساز ثبت شده ی دقیق دسترسی پیدا کنند.

یک مدل سه بعدی می تواند با بررسی پیشنهادهای، ترتیب ساخت و ساز پیشنهاد شده و توسعه و یا تغییرات طرح های موجود بر اساس شرایط زمینه مواجه شود. اغلب لازم است که تغییرات در طراحی در یک چارچوب زمانی کوتاه در طول ساخت و ساز انجام شود و مدل های سه بعدی می توانند به تسریع فرآیند کمک کنند.

در طی برنامه ریزی ساخت و ساز، می توان از مدل ها برای آگاهی از مراحل ساخت و ساز استفاده کرد. این امکان باعث می شود که مهندسين به طور مؤثر برنامه های کار، جدول های زمان بندی و دیگر موارد را ارزیابی کنند.

مدل‌های سه‌بعدی همچنین هنگام نظارت بر اجرای ساخت و ساز ابزار مفیدی هستند. افراد می‌توانند از مدل‌های سه‌بعدی به‌عنوان مکمل اسناد قرارداد برای درک موارد مورد انتظار در سایت قبل از ساخت و ساز استفاده کنند. با کمک مدل سه‌بعدی، ناظر می‌تواند اشتباهات یا اختلافات بالقوه را شناسایی کند، پیمانکار را آگاه کند و در صورت لزوم، قبل از اینکه موضوع به‌طور قابل‌توجهی بر ساخت و ساز تأثیر بگذارد، یک راه‌حل ارائه کند.

این مدل‌ها در طول ساخت و ساز برای پیگیری پیشرفت نیز استفاده می‌شوند. مدل با پیشرفت ساخت و ساز به روز و اصلاح می‌شود و مقادیر را می‌توان با استفاده از مدل، پیگیری و یا بررسی کرد. این امر به پرسنل ساخت و ساز امکان بررسی سریع پیشرفت را می‌دهد. به‌روزرسانی مدل در طول ساخت و ساز نیز اجازه‌ی آماده‌سازی یا بررسی سریع و دقیق نقشه‌های تجدیدنظر شده را می‌دهد و جزئیات اضافی ترکیب‌شده با نقشه‌های تغییر یافته را فراهم می‌کند.

مترجم: انسیه صالحی

منبع:

<https://cseengineermag.com/article/redefined-dam-design/>