

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان



شماره چهل و هفت | پاییز و زمستان ۱۴۰۴ | بها: ۴۵۰۰۰ تومان

روز مهندسی کرامتی باد



شماره چهل و هفت | پاییز و زمستان ۱۴۰۴

شناسنامه

صاحب امتیاز: سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

مدیرمسئول: امیرحسین سالار

سردبیر: فریبرز یداله‌ی

مدیر اجرایی: میترا کسائی

شورای سیاست‌گذاری: ابوالفضل عالمی، مختار یوردخانی، فاطمه رهبری، محسن قدس، معصومه توخته، محمود اسکندری، محمد حسین نیکدل، محمود نیکخواه شه‌میرزادی، رضا مشابه، امیر مداح، حسین موحدی نیا

هیات تحریریه: محسن قدس، فریبرز یداله‌ی، امیرحسین سالار، امید خالدی، نیما تشرقی، میترا کسائی، حامد ملک علائی، فاطمه نعیمی

همکاران این شماره: فهیمه دربان، نعیمه نعیم زاده، فرج الله دخانیان

ویراستار: حامد ملک علائی

گرافیک و صفحه‌آرایی: راضیه همتیان

آدرس: سمنان، بلوار معلم شرقی، نرسیده به میدان مطهری، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان
تلفن: ۰۲۳-۳۳۳۳۸۹۲۰-۲۱
ایمیل: Sara.semnaneng@gmail.com

نقل مطالب نشریه با ذکر ماخذ آزاد است.

فصلنامه سرا از اساتید، دانشجویان، نویسندگان و محققان مقاله می‌پذیرد. فصلنامه در کوتاه کردن و ویرایش مطالب آزاد است. اصل مقاله ارسالی برگشت داده نمی‌شود.

تشویق و قدردانی

هیئت تحریریه نشریه سرا، فصلنامه تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان از کلیه علاقه‌مندان به همکاری با این نشریه دعوت به عمل می‌آورد پژوهش‌ها و تجارب کاری خود را در قالب مقاله و یادداشت‌های علمی - کاربردی مرتبط با حوزه صنعت ساختمان به دبیرخانه این نشریه ارسال فرمایند.

به‌منظور تشویق و قدردانی از تلاش‌های این عزیزان در زمینه هرچه پربارتر شدن نشریه و بهره‌مندی حداکثری اعضای سازمان، موارد زیر به نویسندگانی که مطالبشان در نشریه به چاپ رسد تعلق خواهد گرفت:

۱ احتساب مقاله و یادداشت به‌عنوان یک سمینار تمدید پروانه.

۲ استفاده از اقامتگاه‌های رفاهی مشهد و فریدون‌کنار به‌صورت رایگان به‌ازای هر مطلب.

۳ استفاده از تسهیلات بانکی بدون قرعه‌کشی.

شایان ذکر است، نویسندگان مقاله یا یادداشت، پس از انتشار مطلب در نشریه سرا یا وب سایت سازمان، در انتخاب یکی از موارد چهارگانه، مختار خواهد بود. همچنین، مهلت استفاده از امتیاز تشویقی حداکثر یک سال پس از تاریخ انتشار خواهد بود.

فهرست مطالب این شماره:

آغازنامه

سخن مدیر مسئول	۰۲
سخن سردبیر	۰۳
مصاحبه	۰۴

رویدادها

تقویم نمایشگاه‌های تخصصی صنعت ساختمان	۱۰
نظر بر منظر اندازیم	۱۱

مقالات

بتن گرافتی؛ فناوری نوظهور در صنعت ساخت‌وساز	۱۴
تغییرات کلیدی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش پنجم ۱۴۰۴)	۱۷
بهبود رفتار برشی تیرهای عمیق بتن آرمه با به‌کارگیری انواع الیاف فولادی و پلاستیکی	۲۰
از نقشه تا واقعیت: فرایندهای اجرای BIM	۲۳
پیش‌نویس ویرایش پنجم استاندارد ۲۸۰۰:دیدگاه و رویکردها	۲۶
تأثیر معماری بومی بر کاهش مصرف انرژی و ردپای کربن	۲۹



تصویر روی جلد:
طراحی راضیه همتیان

آموزش

عکس و درس	۳۶
از من بپرس	۳۹

ایمنی و بیمه

چرا لازم است قبل ساخت اسانسور را طراحی کنیم	۴۲
چرا بیمه؟	۴۵

کتیبه

معماری دیروز	۴۹
یارمهربان	۵۳
هنر	۵۶



● امیرحسین سالار

مدیر مسئول

مهندسی؛

نبض توسعه‌ی پایدار

خشک و خالی نیست؛ بلکه یک ضرورت حیاتی و استراتژیک است. پایبندی به اجرای دقیق و کامل مقررات ملی ساختمان، تنها راه ما برای ادای دین به این سرزمین و جلوگیری از هدررفت سرمایه‌های ملی است. فراموش نکنیم که هر خشت این دیار امانتی است در دستان ما و ما نباید با معماری بیگانه با اقلیم، میراثی پرهزینه و ناپایدار برای فرزندانمان به جا بگذاریم.

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان، بر این باور است که راه نجات سیمای شهری و آسایش ساکنان، بازگشت به اخلاق مهندسی با نگاهی به آینده است. توسعه‌ی پایدار در استان ما یعنی تلفیق هوشمندی معماری سنتی با فناوری‌های نوین عایق‌سازی و انرژی.

روز مهندس، فرصتی است برای ایستادن و نگرستن به راهی که پیموده‌ایم. آیا ساختمان‌های امروز استان، به اندازه بناهای تاریخی‌مان با اقلیم مهربانند؟ پاسخ این پرسش و تغییر این مسیر، در دستان توانمند شما همکاران گرامی است. شمای که با قلم دانش و شاقول وجدان، ستون‌های این تمدن را استوار نگاه داشته‌اید.

بدینوسیله به نمایندگی از ارکان سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان، ضمن ادای احترام به مقام شامخ خواجه نصیرالدین طوسی، این روز خجسته را به تمامی اعضای محترم سازمان، پیشکسوتان ارجمند و مهندسان جوان استان سمنان تبریک عرض می‌کنم. امید است که با همت شما، الگویی از مهندسی مسئولانه را رقم بزنیم که در آن، آسایش شهروندان و حفظ محیط‌زیست، در رأس تمام محاسبات باشد.



● فربرز یدالهی

سردبیر

نگاهی بر مبحث بیست و چهارم مقررات ملی ساختمان

اجتماعی و چیرگی دوگانه‌های منفعت عمومی بر منفعت فردی و منفعت پیوست بر منفعت آتی خواهد گردید». لذا توجه به این مبحث، توسط تمامی مهندسان هفت رشته، قانون‌گذار را در دستیابی به اهداف عالیه موفق‌تر خواهد نمود. توجه و درک کامل دو بند از این مجموعه و تعمق در فحوای آن برای هر سازنده و دست‌اندرکار صنعت ساختمان ضروری است:

- فرم و نمای ساختمان نباید با کاربری و فعالیت مورداستفاده مغایرت داشته باشد.
- توجه به اقلیم و عناصر محیطی در طراحی نماهای ساختمان الزامی است.

با توجه به ابلاغ مبحث بیست و چهارم مقررات ملی ساختمان با عنوان انطباق شهری ساختمان، جای خالی مباحث شهرسازی و نگاه کلان به ساختمان به‌عنوان جزئی از یک مجموعه ساختارمند و بزرگ‌تر تا حدی پُر شد؛ آنچه پیش‌تر نیاز به تأکید آن بود. با ساخت ساختمان‌ها در نهایت در پی ایجاد میراثی ارزشمند به نام شهر هستیم. شهر ابعادی فراتر از کالبد داشته و چون موجودی زنده پیچیدگی‌ها و ابعاد مختلفی دارد؛ این موجود پیچیده که بر زندگی ساکنانش تأثیر مستقیم و بسیار دارد در مقررات ملی ساختمان بیشتر نیازمند توجه است.

در پیشگفتار آمده «این مبحث در ادامه سایر مباحث مقررات ملی ساختمان کشور، به‌عنوان یکی از ابزارهای تکمیل‌کننده در حوزه برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، چارچوبی مشخص برای انطباق ساختمان‌ها با زمین، بستر کالبدی، کاربری و تناسب سیما و منظر شهری را فراهم می‌آورد». متذکر شدن مبحث مهمی به نام سیما و منظر شهری هرچند دیر ولی لازم در مقررات ملی به‌هرروی اتفاق افتاد تا در کنار ضوابط بسیار و مکتبی که برای ساختمان‌ها بکار می‌بریم برای وجه بیرونی و نمای ساختمان هم اندک ضوابط داشته باشیم تا حق از شهروندان فروگذار نگردد و اهمیت هم‌جواری بنا به همگان یادآور گردد. حال که برای داخل ساختمان و قسمت خصوصی‌تر آن مباحث مختلفی تدوین گردیده و به موضوعات مختلف توجه داشته‌ایم، جای آن دارد که برای قسمت عمومی ساختمان، ظریف‌تر و دقیق‌تر بیندیشیم؛ همان‌گونه که در آموزه‌های دینی نیز بدان اشارت رفته است و از معصوم نقل است؛ «الجار ثم الدار». در شهر باید به اهمیت مجالست و هم‌نشینی بناها هم توجه داشت و از جنبه عمومی ساختمان‌ها نیز غافل نبود؛ چنانکه در مقدمه این مبحث به‌درستی اشارت شده است «اجرای این مبحث توسط دست‌اندرکاران حوزه شهری در بخش‌های دولتی، عمومی، خصوصی و حرفه‌ای موجب حفظ و خلق مزیت‌های راهبردی چون سرمایه‌ها و ارزش‌های ملی، آسایش و آرامش، ایمنی و امنیت، پایداری و تاب‌آوری، زیست‌پذیری و عدالت



بجز رنگین کمان در شهر دیواری نمی ماند

● گفتگو با مهندس شهرام کردی

کارشناس ارشد شهرسازی و عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

■ با سلام و سپاس از وقتی که در اختیار س‌را، نشریه تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان قرار دادید. سال‌هاست که بحث جایگاه رشته شهرسازی به عنوان یکی از حلقه‌های هفت‌گانه مهندسی، در فرآیندهای کنترل و صدور پروانه ساختمانی مطرح است؛ اما این بحث اغلب در سطح نظری باقی مانده و کمتر به راهکارهای عملیاتی منجر شده است. هدف ما در این گفتگو، عبور از کلیات و آسیب‌شناسی صرف و رسیدن به یک نقشه راه مشخص برای اجرایی کردن این ظرفیت

مغفول است. مایلیم از تجربیات و تحلیل شما برای روشن‌تر شدن این مسیر بهره‌مند شویم. جناب مهندس، برای شروع بحث، اجازه دهید تصویری از وضعیت فعلی ترسیم کنیم. بسیاری از همکاران ما در رشته‌های دیگر، ممکن است بپرسند «مشکل کجاست؟» در حال حاضر، کنترل ضوابط شهرسازی در شهرداری‌ها و تا حدی توسط مهندسان معمار در دفاتر نظام مهندسی انجام می‌شود. از نگاه شما به عنوان یک شهرساز متخصص، این فرآیند فعلی چه خلاء یا کاستی بنیادینی دارد که حضور یک مهندس

شهرساز را به یک «ضرورت» و نه یک «گزینه» تبدیل می‌کند؟

با سلام و احترام و تشکر از شما و همکاران محترمتان در نشریه تخصصی س‌را، همانطور که مستحضرد رشته مهندسی شهرسازی، تخصصی میان‌رشته‌ای است که به مطالعه جامع شهرها و فرآیندهای شهری می‌پردازد. این رشته جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، فضایی و زیست‌محیطی شهرها را در سطح محله، شهر و منطقه مورد بررسی قرار می‌دهد و نگاه همه‌جانبه و جامعی به شهر و توسعه شهری دارد؛ لذا میتواند هماهنگی بهتری بین جنبه‌های مختلف مثل کاربری زمین، حمل‌ونقل، محیط‌زیست و زیرساختهای شهری و ... ایجاد کند. در نتیجه در کنار مهندسان رشته‌های دیگر که به صورت تخصصی و جزئی‌نگر در پروژه‌های شهری حضور دارند، حضور مهندسان شهرسازی می‌تواند باعث گردد که تصمیمات بهتر و مناسب‌تری در درازمدت برای شهر به‌عنوان موجودی زنده، اتخاذ و از بروز مشکلات آتی و غیرقابل پیش‌بینی تا حد زیادی جلوگیری شود. مهندسان شهرسازی در کنترل ضوابط شهرسازی نقش مهم و کلیدی دارند؛ چون هم دید جامع‌تری نسبت به توسعه شهری دارند و هم می‌توانند به جنبه‌های مختلف مثل پیوستگی فضایی، دسترسی، پایداری و کیفیت زندگی توجه کنند. در واقع حضور آنها باعث می‌شود که تصمیمات بهتری برای شهر و شهروندان گرفته شود. بنابراین حضور مهندسان شهرساز میتواند تعادل بهتری بین جنبه‌های مختلف ایجاد کرده و پروژه‌ها را از نظر کارکرد شهری بهتر نموده و کیفیت زندگی را افزایش دهد و به همین دلیل است که حضور مهندس شهرسازی از گزینه به ضرورت تبدیل می‌شود.

■ به نظر شما جای چه دیدگاه یا دانش تخصصی‌ای در فرآیند کنترل نقشه‌های ساختمانی غایب است؟ آیا می‌توان گفت که ما در حال حاضر، صرفاً به «انطباق عددی» با ضوابط طرح تفصیلی (مانند تراکم و سطح اشغال) بسنده می‌کنیم و از «روح» و «اهداف کیفی» این طرح‌ها غافل مانده‌ایم؟ نقش شهرساز در احیای همین اهداف کیفی چیست؟ یکی از چالش‌های اساسی در فرایند کنونی کنترل نقشه‌های ساختمانی، تمرکز بیش از حد بر شاخص‌های کمی و عددی است؛ رویکردی که ناخواسته موجب نادیده گرفته شدن مؤلفه‌های کیفی نظیر هویت شهری، تعاملات اجتماعی، پایداری شهری و کیفیت فضایی می‌شود. در این میان، نقش شهرساز آن است که با اتکا به اسناد و طرح‌های فرادست، از جمله طرح‌های جامع و تفصیلی، ابعاد کیفی را به فرایند کنترل نقشه‌ها بازگرداند و زمینه‌ساز توسعه‌ای شود که نه تنها از منظر کمی، بلکه از نظر کیفی نیز متوازن و بهینه باشد. در واقع، شهرساز می‌تواند به‌عنوان حلقه اتصال میان الزامات فنی و چشم‌اندازهای بلندمدت توسعه شهری عمل کند. ترکیب دانش شهرسازی با سایر رشته‌های نظام مهندسی، به‌ویژه معماری، این امکان را فراهم می‌سازد که طرح‌ها علاوه بر انطباق فنی، از حیث کیفیت فضایی نیز ارتقا یابند و تعادل میان کاربری‌های مختلف و بهبود تسهیلات و خدمات عمومی تحقق پیدا کند. از این‌رو، ضرورت حضور مؤثر شهرسازی در فرایند کنترل ساختمان امری بدیهی و اجتناب‌ناپذیر است.



■ یکی از راهکارهای اصلی که همواره مطرح می‌شود، تعریف یک «امضای تخصصی شهرسازی» در کنار سایر امضاهای چهارگانه است. برخی این را یک مرحله بوروکراتیک اضافی و عامل طولانی‌تر شدن فرایندها می‌دانند. چنانچه با این راهکار موافقید، دفاع شما از ضرورت این امضا چیست؟ این امضا دقیقاً چه مسئولیتی را متوجه مهندس شهرساز می‌کند و چه تضمینی برای ارتقای کیفیت ساخت‌وساز شهری ایجاد خواهد کرد؟

البته این دغدغه و نگرانی قابل درک است، اما این پرسش مطرح می‌شود که آیا امضای تخصصی شهرسازی واقعاً موجب طولانی شدن فرایندها می‌شود؟ اگر از زاویه‌ای دیگر به این موضوع نگریسته شود، مشخص خواهد شد که این امضا نه‌تنها عامل اطاله فرایندها نیست، بلکه همراهی آن با مسئولیت‌پذیری حرفه‌ای و استانداردهای مشخص می‌تواند تضمین‌کننده اتخاذ تصمیمات صحیح در راستای توسعه پایدار و ارتقای کیفیت شهری باشد.

حضور مهندسان شهرسازی در این فرایند، با بهبود کیفیت نهایی طرح‌ها، نقش مؤثری در کمک به مدیران شهری برای ارتقای سطح کیفی ساخت‌وسازها ایفا می‌کند. در نهایت، آنچه اهمیت دارد، طراحی این فرایند به‌صورت کارآمد، شفاف و هماهنگ است؛ به‌گونه‌ای که هم زمان و هم کیفیت، به بهترین شکل ممکن تأمین شود.

بنابراین، با تغییر نگاه و توجه جدی‌تر به کیفیت ساخت‌وساز شهری، روشن می‌شود که این رویکرد نه‌تنها به‌عنوان فرایندی زمان‌بر تلقی نخواهد شد، بلکه با مسئولیت‌پذیری مهندسان شهرسازی، زمینه ارتقای معنادار کیفیت ساخت‌وسازهای شهری فراهم خواهد شد.

■ فرض کنیم از فردا این امضا الزامی شود. به نظر شما ملموس‌ترین و فوری‌ترین تغییری که در پروژه‌های ساختمانی مشاهده خواهیم کرد چه خواهد بود؟ آیا این تغییر بیشتر در مقیاس ساختمان نمود پیدا می‌کند یا در مقیاس محله و شهر؟ لطفاً یک مثال عملی بیان کنید.

به نظر می‌رسد این رویکرد در هر دو مقیاس اثرگذار باشد؛ هم در مقیاس ساختمان و هم در مقیاس محله و شهر. نخستین تغییرات قابل مشاهده، عموماً در جزئیات طرح‌های ساختمانی و میزان هماهنگی آن‌ها با بافت کلی شهر نمود پیدا می‌کند. این امر می‌تواند به شکل‌گیری طراحی‌هایی دقیق‌تر و متناسب‌تر با نیازهای محلی منجر شود.

در مقیاس ساختمان، چنین رویکردی می‌تواند به طراحی‌هایی بینجامد که در آن‌ها توجه بیشتری به مؤلفه‌هایی نظیر نورگیری مناسب، تهویه مطلوب، سطح اشغال بهینه و سایر شاخص‌های کیفی صورت می‌گیرد. در مقیاس محله و شهر نیز، این نگاه در چارچوب طرح‌های توسعه شهری، زمینه‌ساز ارتقای کیفیت فضاهای عمومی، افزایش پیوستگی فضایی و تقویت پایداری شهری خواهد بود. در نهایت، مجموع این تغییرات می‌تواند به خلق

محیط‌های شهری مطلوب‌تر، کارآمدتر و پایدارتر بینجامد؛ ازاین‌رو، بروز تحولات مثبت در هر دو مقیاس ساختمان و شهر، امری قابل پیش‌بینی و منطقی است. برای نمونه، در برخی طرح‌های توسعه شهری در ایران، بازنگری در جانمایی ورودی‌ها، عقب‌نشینی‌های هدفمند یا پیش‌بینی فضاهای نیمه‌عمومی در همکف ساختمان‌ها، موجب تقویت سرزندگی شهری و تعاملات اجتماعی در سطح محله شده است. در نمونه‌های موفق جهانی نیز، تجربه شهرهایی مانند بارسلونا یا کپنهاگ نشان می‌دهد که حضور مؤثر شهروندان در فرایند کنترل و تصویب طرح‌های ساختمانی، حتی در پروژه‌های کوچک‌مقیاس، به ارتقای کیفیت فضاهای عمومی، انسجام کالبدی و پایداری شهری انجامیده است؛ به‌گونه‌ای که اثرات این مداخلات ابتدا در مقیاس ساختمان نمایان می‌شود، اما در ادامه، در مقیاس محله و شهر قابل مشاهده خواهد بود.

■ یکی از بزرگ‌ترین موانع، رابطه و همکاری نه چندان یکپارچه میان شهرداری‌ها و سازمان نظام مهندسی است. چگونه می‌توان نقش مهندس شهرساز را به گونه‌ای تعریف کرد که نه تنها به این تعارض دامن نزند، بلکه به عنوان یک «پل تخصصی» بین این دو نهاد عمل کرده و به اعمال دقیق‌تر و فنی‌تر ضوابط کمک کند؟

همان‌گونه که مستحضرد، شهرداری‌ها در ایران به‌عنوان نهادهای اجرایی محلی، مسئولیت مدیریت شهر را بر عهده دارند. این وظایف طیفی از امور از جمله پاکیزه نگه‌داشتن شهر، صدور مجوزهای ساخت‌وساز، دریافت عوارض و سایر خدمات شهری را شامل می‌شود. در ساختار شهرداری‌ها، کمیسیون‌های مختلفی نظیر کمیسیون ماده ۱۰۰، کمیسیون ماده ۷۷ و سایر کمیسیون‌های تخصصی فعالیت می‌کنند که مأموریت آن‌ها نظارت بر اجرای قوانین و مقررات شهرداری در چارچوب آیین‌نامه‌ها و ضوابط قانونی است.

مهندسان شهرسازی با برخورداری از درک جامع نسبت به اصول شهرسازی و تسلط بر ضوابط طرح‌های جامع و تفصیلی شهری، هم‌زمان به ابعاد فنی و جنبه‌های کیفی توسعه شهری توجه دارند. از این‌رو، ارتباط و هم‌افزایی قابل توجهی میان مدیران شهری و مهندسان شهرسازی شکل می‌گیرد. بهره‌گیری از دانش تخصصی شهرسازی این امکان را فراهم می‌سازد که ضوابط و مقررات به‌گونه‌ای تدوین و اعمال شوند که ضمن دقت فنی، به اهداف کیفی و رویکردهای توسعه پایدار شهری نیز نزدیک‌تر باشند.

در این راستا، با توجه به اینکه رشته شهرسازی یکی از رشته‌های هفت‌گانه سازمان نظام مهندسی ساختمان محسوب می‌شود، این رشته می‌تواند به‌عنوان پلی ارتباطی میان شهرداری‌ها و نظام مهندسی ایفای نقش کند؛ نقشی که در آن، هم الزامات فنی ساخت‌وساز و هم دیدگاه‌های کلان و بلندمدت توسعه شهری به‌صورت توأمان مورد توجه قرار می‌گیرد.

■ اگر بخواهیم فزاتر از بحث امضا، به فرآیند اجرایی بپردازیم، چه تغییرات مشخصی باید در گردش

کار بررسی پرونده‌های ساختمانی ایجاد شود؟ آیا نیازمند تعریف یک «چک‌لیست کنترل شهرسازی» مدون هستیم؟ یا باید به سمت ایجاد «کمیته‌های کنترل شهرسازی» در ساختار نظام مهندسی حرکت کنیم؟ راهکار پیشنهادی شما چیست؟

می‌توان بر طراحی و استقرار یک فرایند یکپارچه تمرکز کرد؛ از جمله از طریق بهره‌گیری از پلتفرم‌های مشترک برای بررسی، تبادل اطلاعات و هماهنگی میان نهادهای ذی‌ربط، به‌ویژه شهرداری‌ها و سازمان نظام مهندسی ساختمان، یا از طریق تعریف استانداردهای مشترک برای ارزیابی‌های اولیه پروژه‌ها. همچنین، حضور یک تیم چندتخصصی که در تمام مراحل فرایند به‌صورت منسجم با یکدیگر همکاری داشته باشند، می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌ها ایفا کند.

به نظر می‌رسد ترکیب هر دو رویکرد، یعنی هم استقرار سازوکارهای سیستمی و هم همکاری‌های میان‌رشته‌ای، کارآمدترین راه‌حل باشد. در این چارچوب، تدوین چک‌لیست جامع و مدون کنترل شهرسازی در ساختار سازمان نظام مهندسی ساختمان، در

کنار ایجاد کمیته‌های تخصصی کنترل شهرسازی، می‌تواند به افزایش دقت، انسجام و هماهنگی در فرایند بررسی طرح‌ها منجر شود و در نهایت، ارتقای کیفیت نهایی پروژه‌های ساختمانی را به دنبال داشته باشد.

■ اخیراً مبحث ۲۴ مقررات ملی ساختمان با تمرکز بر ایمنی و حفاظت در حین اجرا ابلاغ شده است. این مبحث تأکید زیادی بر محیط پیرامون پروژه، معابر، همسایگی‌ها و زیرساخت‌های شهری دارد. آیا می‌توان از ظرفیت قانونی این مبحث به عنوان یک اهرم برای تعریف رسمی «صلاحیت نظارت شهرسازی» و توجیه لزوم حضور شهروندان در فرآیند ساخت، از طراحی تا اجرا، استفاده کرد؟

بله، کاملاً درست است. از ظرفیت‌های قانونی مبحث ۲۴ مقررات ملی ساختمان (انطباق شهری ساختمان) می‌توان به‌عنوان پایه‌ای مستحکم برای تعریف صلاحیت نظارت شهرسازی و تبیین ضرورت حضور مهندسان شهرسازی در فرایند ساخت‌وساز بهره گرفت. این



مبحث می‌تواند به‌عنوان ابزاری قانونی، منطقی و مستند مطرح شود تا نشان دهد حضور شهرسازان نه‌تنها به ارتقای کیفی پروژه‌ها کمک می‌کند، بلکه در افزایش ایمنی و تقویت هماهنگی کالبدی و عملکردی شهر نیز نقش مؤثری دارد.

بر این اساس، حضور رسمی و قانونی مهندسان شهرسازی در تمامی مراحل پروژه، از طراحی تا اجرا، توجیه‌پذیر خواهد بود و امکان اطمینان از حفظ ملاحظات کیفی و الزامات ایمنی شهرسازی در طول فرایند ساخت‌وساز فراهم می‌شود. تحقق این رویکرد می‌تواند به ارتقای کیفیت نهایی پروژه‌ها و ایجاد هماهنگی مؤثرتر میان تمامی ذی‌نفعان منجر شود.

■ **به نظرم اینجا یک نقد درون‌گفتمانی نیز وجود دارد؛ آیا بدنه کارشناسی مهندسان شهرساز ما، که اغلب آموزش‌های کلان‌نگر و برنامه‌محور دیده‌اند، برای ورود به جزئیات فنی و ضوابطی یک پروانه ساختمانی آمادگی کامل را دارد؟ سازمان نظام مهندسی و جامعه حرفه‌ای شهرسازی چه وظیفه‌ای در توانمندسازی و آموزش اعضای خود برای پذیرش این مسئولیت جدید بر عهده دارند؟**

این موضوع یکی از چالش‌های قابل توجه در مسیر ارتقای نقش شهرسازی در فرایند ساخت‌وساز به شمار می‌رود؛ چراکه برخی از مهندسان شهرساز ممکن است در حوزه جزئیات فنی و الزامات دقیق پرونده‌های ساختمانی، تجربه یا آموزش تخصصی کافی نداشته باشند. به‌طور کلی، تمرکز اصلی رشته شهرسازی بر مقیاس‌های کلان، برنامه‌ریزی شهری و توسعه پایدار است و ازاین‌رو، آشنایی عمیق‌تر با جزئیات فنی و مقررات اجرایی ساخت‌وساز، مستلزم آموزش‌های تکمیلی هدفمند خواهد بود. در این چارچوب، ترکیب دانش شهرسازی با همکاری نزدیک و نظام‌مند با سایر متخصصان فنی می‌تواند این خلأ را به‌طور مؤثر جبران کند. همچنین، پیش‌بینی و اجرای آموزش‌های مستمر — همان‌گونه که در بسیاری از دستگاه‌های اجرایی به‌عنوان یک اصل پذیرفته شده است — در این حوزه نیز ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود. این آموزش‌ها، در کنار هم‌افزایی میان رشته‌های مختلف، می‌تواند به ارتقای کیفیت نظارت و تصمیم‌گیری در فرایندهای ساختمانی منجر شود.

بر این اساس، سازمان نظام مهندسی ساختمان و جامعه حرفه‌ای مهندسان شهرساز می‌بایست نقش فعال‌تری در فرایند آموزش و توانمندسازی ایفا کنند و با طراحی و برگزاری دوره‌های آموزشی مشترک و تخصصی، زمینه آمادگی هرچه بیشتر همکاران را برای ایفای این نقش فراهم آورند.

■ **با نگاه به آینده، برای اینکه این بحث‌ها از صفحات نشریات و جلسات تخصصی فراتر رفته و به یک واقعیت اجرایی تبدیل شود، به نظر شما مهم‌ترین و اولین گام عملی که باید توسط هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی و کمیته تخصصی شهرسازی برداشته شود، چیست؟**

به نظر می‌رسد نخستین گام عملی در این مسیر، برگزاری

کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مشترک با هدف دستیابی به درک مشترک میان طرفین باشد؛ اقدامی که می‌تواند به افزایش هم‌فهمی، تعامل و همکاری حرفه‌ای منجر شود. افزون بر این، تدوین و استقرار پروتکل‌های مشخص، شفاف و مدون برای نحوه تعامل میان هیئت‌مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان و کمیته تخصصی شهرسازی، می‌تواند مبنایی روشن و قابل اتکا برای شکل‌گیری یک فرایند منسجم و هماهنگ فراهم آورد.

در کنار این اقدامات، ایجاد سازوکار نظارتی مشترک و هم‌زمان به‌روزرسانی ضوابط و استانداردهای مرتبط، نقش مهمی در عبور از رویکردهای صرفاً نظری و حرکت به سمت اجرای عملی خواهد داشت. تحقق این مجموعه اقدامات، ضمن توانمندسازی مهندسان شهرساز برای ورود مؤثرتر به جزئیات فنی و الزامات اجرایی، زمینه استقرار یک سازوکار منظم و پایدار برای تعامل مستقیم میان شهرسازان و سایر متخصصان حوزه ساخت‌وساز را فراهم می‌کند.

■ **و به عنوان سوال پایانی، پیام شما برای همکاران تان در رشته‌های معماری، عمران، برق و مکانیک چیست؟ چگونه می‌توان این اطمینان را ایجاد کرد که حضور شهرساز در تیم طراحی و کنترل، نه یک مانع، بلکه یک عامل هم‌افزا برای ارتقای کیفیت کلی پروژه و در نهایت، بهبود کیفیت زندگی در شهرهایمان خواهد بود؟**

پیام اصلی و روشن این است که رشته شهرسازی، همانند سایر رشته‌های هفت‌گانه سازمان نظام مهندسی ساختمان — به‌ویژه معماری، عمران، برق و تأسیسات — نقشی مکمل، تکمیلی و همکارانه دارد. حضور مهندسان شهرساز در کنار سایر تخصص‌ها این امکان را فراهم می‌سازد که پروژه‌ها نه‌تنها از منظر فنی، بلکه از نظر کیفیت فضایی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی و پایداری شهری نیز ارتقا یابند و در نهایت، به بهبود کیفیت زندگی شهری منجر شوند.

در واقع، شکل‌گیری یک تیم چندتخصصی توانمند، به تمامی اعضا فرصت می‌دهد تا از دیدگاه‌ها و تخصص‌های متنوع بهره‌مند شوند و همین هم‌افزایی، دستیابی به نتایجی جامع‌تر، متوازن‌تر و با کیفیت بالاتر را در خروجی نهایی پروژه‌ها تضمین می‌کند.

جناب مهندس، به نمایندگی از نشریه سرا و تمامی خوانندگان آن در داخل و خارج از استان، صمیمانه از وقتی که در اختیار ما قرار دادید و این گفتگوی شفاف، کارگشا و بسیار روشنگرانه، سپاسگزاریم. بی‌شک، نهادینه شدن این رویکرد تخصصی و ورود مسئولانه شهرسازان به فرآیندهای مهندسی، گامی بلند در جهت ارتقاء کیفیت ساخت‌وساز و مهم‌تر از آن، ساختن شهرهایی انسانی‌تر، ایمن‌تر و زیست‌پذیرتر برای همه شهروندان خواهد بود.

با تشکر از شما و هماتتان و به امید روزی که شهرهای ما از شرایط مطلوب و مناسب برای زندگی بهتر مردمانمان عزیزمان برخوردار باشند.

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان



رویدادها

تقویم نمایشگاه های تخصصی صنعت ساختمان

نظر بر منظر اندازیم



● فریبرز یداله‌یی

دکتری شهرسازی

نظر بر منظر اندازیم

سازندگان را به تمکین به ضوابط، بیشتر ترغیب و مُجاب می‌نماید. همان‌گونه که مشهور است "الناس علی دین ملوکهم" که بیانگر آن است که مردم تحت‌تأثیر رفتار حکام و بزرگان‌شان هستند. این‌به دولتی به هر روی بر روند ساخت‌وساز تأثیر خواهند گذارد؛ لذا نباید به بهانه کمبود اعتبارات و یا مواردی از این‌دست از اهمیت نمای ساختمان‌های عمومی غفلت نمود. نمای ساختمان عمومی اعتماد و اعتبار عمومی را منتقل کرده و از آنجاکه متعلق به تمام مردم هستند کیفیت و زیبایی آنها بر روحیه جمعی اثر می‌گذارد و با این نماها می‌توان قواعد معماری پایدار، رنگ و مصالح مناسب را به شهر منتقل نموده و نظم شهری را ایجاد کرد. ساختمان‌های عمومی گاه نقش نماد در شهر را داشته و می‌توانند بسته به کارکرد و کاربری، نشانی از عدالت، هویت تاریخی و فرهنگ را داشته باشند. ساختمان سازمان همیاری شهرداری‌های استان سمنان از جمله بناهایی هست که با مساحت مترمربع بر پیرامون خود اثرگذار بوده و با تلاش آقای مهندس نیما تشریفی که از اعضای کمیته

ساختمان‌های عمومی و دولتی در شهر به دلیل مساحت بالای زمین و زیربنای بزرگ‌تر نسبت به ساختمان‌ها خصوصی و همچنین میزان مراجعه‌کننده نقش بسیار مهم‌تری داشته و به دلیل قرارگیری در معابر عریض‌تر و اختصاص‌دادن بدنه‌های بیشتر از معابر نقش بسیار مهمی در منظر شهری ایفا می‌کنند. نماهای عمومی، تصویر شهروندان از شهر را شکل می‌دهند، اگر این نماها فاقد کیفیت باشند هویت بصری شهر آسیب می‌بیند. ساختمان‌های عمومی بر نماهای مجاور تأثیرگذار بوده و به‌نوعی در جهت‌بخشی به نماهای شهری مؤثرند. به عبارت ساده‌تر بسیاری از ابنیه از این ساختمان‌ها الگو می‌گیرند. اگرچه کاربری این پلاک‌ها با ساختمان‌های مسکونی متفاوت بوده و می‌دانیم که نمای هر ساختمان متأثر از کاربری آن بوده و باید بازتاب‌دهنده استفاده از آن باشد لیکن به دلیل صرف هزینه و وقت بیشتر و عمومی بودن آنها در ذهن و حافظه شهر باقی مانده و بر سلیقه شهروندان تأثیر می‌گذارند و رعایت ضوابط سیمای و منظر در این بناها، مردم و



تقویم نمایشگاه‌های تخصصی صنعت ساختمان

■ نمایشگاه نورپردازی و ساختمان فرانکفورت (Light + Building)

موضوعات نمایشگاه: سیستم‌های نورپردازی مدرن و هوشمند، تجهیزات و فناوری‌های برق ساختمان، اتوماسیون ساختمان و سیستم‌های کنترل هوشمند، راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی و فناوری‌های پایدار، سیستم‌های امنیتی و حفاظتی ساختمان، فناوری‌های ارتباطی و شبکه‌های ساختمان، تجهیزات و فناوری‌های مرتبط با ساختمان‌های هوشمند
وبسایت رسمی: light-building.messe-frankfurt.com/frankfurt/en.html
تاریخ برگزاری: ۱۷ الی ۲۲ اسفند ۱۴۰۴

■ نمایشگاه لوله کشی و سیستم‌های گرمایش و سرمایش ایتالیا MCE

موضوعات نمایشگاه: گرمایش (ابزار، اجزای HVAC، پیاده سازی)، سرمایش (تهویه هوا، پمپ‌های حرارتی، انجماد، تهویه)، آب (فناوری لوله‌کشی، تصفیه آب، شیر آب، لوازم جانبی حمام، سلامتی)، انرژی (گرمایش خورشیدی، زمین‌گرمایی، باد، عایق و ...)، ساختمان‌های هوشمند (اتوماسیون خانه و ساختمان، اندازه‌گیری هوشمند، انرژی تجدیدپذیر، تحرک الکتریکی)
وبسایت رسمی: <https://www.mcexpo-comfort.it>
تاریخ برگزاری: ۴ الی ۷ فروردین ۱۴۰۵

■ نمایشگاه صنعت ساختمان روسیه در مسکو

موضوعات نمایشگاه: مصالح و تجهیزات ساختمانی، معماری و طراحی داخلی، فناوری‌ها و سیستم‌های نوین ساخت‌وساز، تأسیسات، برق و نورپردازی، نما، سقف، در و پنجره، دکوراسیون و محصولات تکمیلی ساختمان
وبسایت رسمی: <https://ctt-expo.ru/en>
تاریخ برگزاری: ۵ الی ۸ خرداد ۱۴۰۵

■ شانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی خانه مدرن، معماری داخلی و دکوراسیون (میدکس)

مجری: شرکت نماگر
شماره تماس: ۰۲۱۸۸۲۰۳۰۲۰
وبسایت رسمی: www.midex.ir
تاریخ برگزاری: ۲ تا ۵ بهمن ۱۴۰۴

■ نمایشگاه ساختمان ترکیه Yapı - Turkeybuild Istanbul

موضوعات نمایشگاه: عایق‌کاری، مواد شیمیایی ساختمان، نما و سقف، سیستم‌های سازه‌ای، محصولات دکور داخلی، ماشین‌آلات، سخت افزار و ابزار، اتوماسیون و محصولات خانه هوشمند، و هر چیز دیگری که در بخش‌های ساختمان، ساخت و ساز، معماری و مهندسی استفاده می‌شود
وبسایت رسمی: <https://yapifuari.com.tr/Home>
تاریخ برگزاری: ۷ الی ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۵

نمای شهر سمنان نیز هست و با امعان نظر به ضوابط سیما و منظر شهر سمنان به‌عنوان یکی از طراحان این پروژه، طراحی شده است. در این شماره سرا این بنا را معرفی نموده و از بیانات جناب مهندس تشریف بهره خواهیم برد:

بنای اداری همیاری شهرداری ها واقع در خیابان رضوان

طراحان پروژه: نیما تشریفی - محمدعلی مستخدمین حسینی

بنا در برابر چشم رهگذران، همچون مکثی طولانی از تاریخ می‌ایستد؛ مکثی که در آن، معماری ایرانی نه به صورت تصویری گذشته، بلکه به شکل «روحی جاری» حضور یافته است. این معماری بر خاک و زمان متکی است؛ بر مصالحی که از زمین برخاسته‌اند، بر نظمی که از حکمت کهن می‌آید و بر نگاهی که می‌کوشد میان سنت و اکنون پلی بنا کند.

یکی از نخستین نشانه‌های این تداوم، آجر است؛ همان عنصر بنیادین که از سده‌های سلجوقی تا بناهای پهلوی اول، حامل زبان معماری ایرانی بوده است. در این پروژه نیز آجر تنها یک متریال نیست، بلکه حافظه است؛ لایه‌ای که تاریخ لمس‌پذیر ایران را با دست انسان امروز درگیر می‌کند. آجر در اینجا، همچون یک «خط شعر» است؛ خطی که در تکرار رگه‌ها و برآمدگی‌ها، ریتم پدید می‌آورد؛ ریتمی که ریشه در همان روح معماری کویری دارد که نور را در سطوح سایه‌پذیر معنا می‌کرد.

ریتم عمودی ستون‌نماها نه تقلیدی سطحی از کلاسیک، بلکه اقتباسی ایرانی‌شده از مفهوم «وقار» است. در معماری ایرانی، از ایوان کسری تا سردر باغ‌ملی، عمودیت همواره نشانه‌ای از ایستادگی و صلابتی بوده که نه از خشونت، بلکه از نظم می‌آید. این نظم، در نماهای پهلوی اول نیز ادامه یافت؛ نظمی که می‌گفت بنا باید همچون انسان شریف، «مستقیم» بایستد. در این بنا نیز همین معنا بازتاب یافته است: ایستادن، نه برای قدرت‌نمایی، بلکه برای احترام به شهر.

تقارن در این پروژه، تنها چیدمانی هندسی نیست؛ بلکه بازتاب همان اندیشه دیرینه ایرانی است که جهان را «دارای مرکز، محور و نظم کیهانی» می‌دانست. از باغ‌های ایرانی تا چهارباغ اصفهان، تقارن مفهومی بود که تعادل را نه در برابری نیروها، بلکه در آرامش روانی جست‌وجو می‌کرد. در این پروژه نیز تقارن، نوعی

دعوت به سکون است؛ سکونی که به بنا، شأن اداری می‌بخشد و در عین حال، آن را در حافظه تاریخی شهر قابل خوانش می‌کند. محوریت ورودی و تأکید بر سردر، تداوم مستقیم یکی از کهن‌ترین شاخصه‌های معماری ایران است: «تعریف ورود به مثابه آیین». ورودی، در معماری ایرانی همواره جایی برای گذار بوده؛ جایی که بیرون و درون، زمان و مکان و فرد و جمع به گفت‌وگو می‌نشینند. در این بنا، پیش‌آمدگی ورودی با آن کاشی فیروزه‌ای که چون لکه‌ای از آسمان بر پیکر خاکی بنا نشسته، همان کیفیت آیینی را زنده می‌کند. فیروزه، رنگی که ریشه در گنبدهای تیموری و صفوی دارد، نه تزئین است و نه یادگار؛ بلکه لحظه‌ای از «آسمان»، که معماری ایرانی همواره آن را در دل زمین جای می‌داد.

سایه‌روشن که از اصول بنیادی معماری کویری ایران است، در این بنا با اجرکاری‌های برآمده و فرورفته دوباره زنده می‌شود. در زندگی ایرانی، نور هرگز یک سطح صاف را دوست نداشته؛ بلکه همیشه در جست‌وجوی جایی برای مکث بوده است. این بنا نیز با سایه‌روشن‌های خود، همان بازی قدیمی را تکرار می‌کند: نور با آجر حرف می‌زند و آجر با عمق.

پرهیز از تزئینات الحاقی و تأکید بر «تزیین ذاتی»، یکی از مهم‌ترین اصول معماری ایرانی است؛ جایی که زیبایی نه بر سطح، بلکه در ساختار شکل می‌گیرد. این همان چیزی است که سیحون بر آن تأکید می‌کرد: «معماری باید از دل مصالح برخیزد.» در این پروژه نیز هیچ تزیینی بر بنا ننشسته؛ هر چه هست، از خود کالبد زاده شده است: آجر، ریتم، حجم، تقارن.

و سرانجام، حضور سکوت؛ همان کیفیت نادری که معماری بزرگ ایرانی همیشه به آن وفادار بوده است. این بنا نیز همچون بناهای شاخص پهلوی اول، ساکت است اما رسا؛ صامت است اما پر معنا. بی‌آنکه فریاد بزند، حضور دارد. بی‌آنکه خود را تحمیل کند، در حافظه شهر ثبت می‌شود.

این ساختمان، در نهایت، تلاشی است برای بازگرداندن «وقار گمشده» به معماری اداری امروز. بنایی که گذشته را می‌فهمد، اما در گذشته نمی‌ماند؛ آینده را می‌پذیرد، اما به آن تسلیم نمی‌شود. ساختمانی که در قلب خود، همان حقیقت ساده و عمیق معماری ایرانی را حمل می‌کند:

پیوندِ خاک و آسمان، ماده و معنا، سکوت و حضور.



مقالات و یادداشت

بتن گرافنی؛ فناوری نوظهور در صنعت ساخت‌وساز

تغییرات کلیدی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش پنجم ۱۴۰۴)

بهبود رفتار برشی تیرهای عمیق بتن آرمه با به‌کارگیری انواع

الیاف فولادی و پلاستیکی

از نقشه تا واقعیت: فرآیندهای اجرای BIM

پیش‌نویس ویرایش پنجم استاندارد ۲۸۰۰: دیدگاه و رویکردها

تأثیر معماری بومی بر کاهش مصرف انرژی و ردپای کربن

بتن گرافنی؛

فناوری نو ظهور در صنعت ساخت و ساز



● امیر گلیان

کارشناسی ارشد-مهندسی عمران-زلزله

■ مقدمه

بتن همواره ستون اصلی صنعت ساخت و ساز بوده است، اما چالش‌هایی مانند ترک خوردگی، نفوذپذیری، دوام کم در محیط‌های خورنده و وابستگی زیاد به سیمان، نیاز به مصالح پیشرفته‌تر را آشکار کرده است. از سوی دیگر، تولید سیمان یکی از منابع اصلی انتشار دی‌اکسید کربن در جهان است. بنابراین، توسعه موادی که بتوانند ضمن حفظ یا افزایش مقاومت بتن، مصرف سیمان را کاهش دهند، یک ضرورت زیست‌محیطی محسوب می‌شود. گرافن، ماده‌ای دوبعدی با ضخامت یک اتم و ساختار لانه‌زنبوری از کربن، یکی از مقاوم‌ترین و سبک‌ترین موادی است که تاکنون شناخته شده است. خواص خارق‌العاده این ماده از جمله مقاومت کششی بسیار بالا، سطح ویژه زیاد، هدایت الکتریکی و حرارتی فوق‌العاده زمینه‌ساز ایده ترکیب آن با بتن شده است. افزودن مقدار بسیار کمی از گرافن می‌تواند ساختار بتن را متراکم‌تر، بادوام‌تر و مقاوم‌تر کند و ویژگی‌هایی را ایجاد کند که تا چند سال پیش در بتن غیرممکن تصور می‌شد.

■ ترکیب و تولید بتن گرافنی

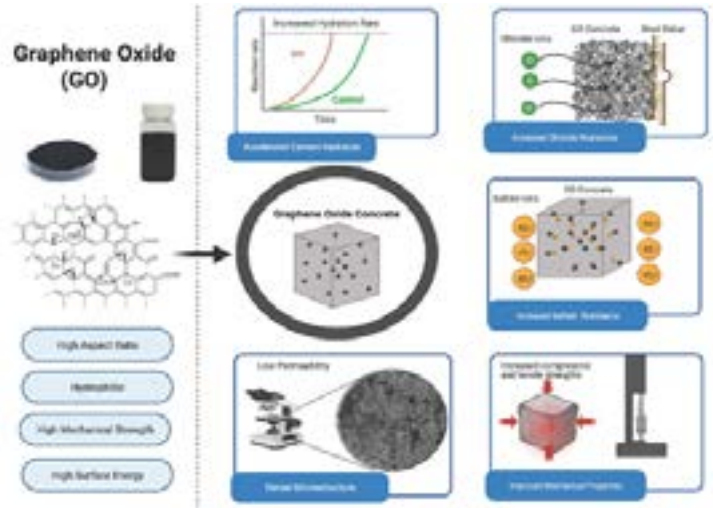
بتن گرافنی با افزودن گرافن، اکسید گرافن (GO) یا گرافن کاهش‌یافته (rGO) به مخلوط بتن معمولی تولید می‌شود. نکته

کلیدی در ساخت این بتن، پراکندگی مناسب گرافن در ماتریس سیمانی است؛ زیرا تجمع ذرات گرافن مانع از عملکرد صحیح آن می‌شود.

شکل شماره (۱) تأثیر افزودن اکسید گرافن بر ریزساختار، رفتار هیدراتاسیون و ویژگی‌های مکانیکی و دوام بتن را نشان می‌دهد. در بخش چپ شکل، ویژگی‌های ذاتی اکسید گرافن شامل نسبت طول به ضخامت بالا، ماهیت آبدوست، استحکام مکانیکی زیاد و انرژی سطحی بالا معرفی شده است. این خصوصیات زمینه‌ساز تعامل مؤثر اکسید گرافن با خمیر سیمان و محصولات هیدراتاسیون هستند.

در بخش میانی و راست شکل (۱)، اثرات کاربردی در بتن نمایش داده شده است. نخست، نمودار افزایش نرخ هیدراتاسیون نشان می‌دهد که حضور اکسید گرافن موجب تسریع واکنش‌های هیدراتاسیون سیمان می‌شود و در نتیجه مقاومت اولیه بتن سریع‌تر افزایش می‌یابد. همچنین، ساختار متراکم حاصل از توزیع یکنواخت اکسید گرافن منجر به کاهش نفوذپذیری و تشکیل ریزساختار پایدار در خمیر سیمان می‌شود.

از منظر دوام، افزودن اکسید گرافن سبب بهبود مقاومت بتن در برابر یون‌های کلرید و سولفات می‌شود. کاهش نفوذ کلرید



▲ شکل ۱. ویژگی ها و اثرات اکسید گرافن

جلوگیری از خوردگی آرماتور در محیط‌های مخرب است.

(a) استفاده از عامل ژل‌کننده اکسید گرافن در اتصال

ورق‌های CFRP به بتن

در بخش (a) از تصویر (۲)، اکسید گرافن به‌عنوان عامل ژل‌کننده (gelling agent) در سیستم چسباندن ورق‌های پلیمری تقویت‌شده با الیاف کربن (CFRP) به سطح بتن استفاده شده است.

به‌کارگیری اکسید گرافن باعث می‌شود:

- پیوند بین بتن و ورق CFRP بهبود یابد،
- ضخامت لایه چسب یکنواخت‌تر شود،
- مقاومت برشی و کششی اتصال افزایش یابد،
- احتمال جدایش (Debonding) کاهش پیدا کند.

به دلیل قدرت پیونددهی بالای اکسید گرافن و سازگاری شیمیایی آن با زمینه سیمانی، این روش برای مقاوم‌سازی سازه‌های بتنی مناسب است.

(b) استفاده از پوشش اکسید گرافن بر سطح بتن برای

کاهش نفوذپذیری

در بخش (b) از شکل (۲)، بتن توسط یک پوشش سطحی حاوی اکسید گرافن محافظت می‌شود. این پوشش با ایجاد سد فیزیکی و شیمیایی، مانع از نفوذ عوامل خورنده مانند:

- مولکول‌های آب (H_2O)
- دی‌اکسید کربن (CO_2)
- اکسیژن (O_2)

به داخل بتن می‌شود. نتایج این نوع پوشش‌ها معمولاً شامل: کاهش کربناتی شدن بتن، جلوگیری از ایجاد ترک‌های سطحی، افزایش دوام در محیط‌های مرطوب و خورنده، کاهش سرعت خوردگی فولاد، است.

(c) پوشش ضد زنگ آرماتور با استفاده از اکسید گرافن

در بخش (c) از شکل (۲)، اکسید گرافن به‌عنوان پوشش ضد خوردگی بر روی آرماتور فولادی درون بتن استفاده شده است. این پوشش نقش مهمی در جلوگیری از نفوذ عوامل خورنده به سطح فولاد دارد. به‌ویژه:

مانع از خوردگی آرماتور شده و افزایش مقاومت در برابر سولفات، واکنش‌های مخرب در محیط‌های خورنده را کاهش می‌دهد. در نهایت، شکل نشان می‌دهد که وجود اکسید گرافن موجب افزایش قابل توجه مقاومت فشاری و کششی بتن می‌شود که این امر ناشی از اصلاح ریزساختار، کنترل تشکیل ترک‌های ریز و بهبود پیوند داخلی مصالح است.

به‌طور کلی، شکل بیان می‌کند که اکسید گرافن با اثرگذاری بر مراحل هیدراتاسیون، کاهش نفوذپذیری، تقویت ریزساختار و ارتقای مقاومت‌های مکانیکی و شیمیایی، قابلیت چشمگیری در بهبود عملکرد و دوام بتن دارد.

■ گام‌های اصلی تولید شامل موارد زیر است:

آماده‌سازی گرافن یا مشتقات آن

بسته به نوع پروژه، از گرافن ورقه‌ای، گرافن چندلایه، یا اکسید گرافن حل‌شونده در آب استفاده می‌شود.

پراکندگی گرافن در آب یا فوق‌روان‌کننده‌ها

برای توزیع یکنواخت گرافن، از امواج فراصوت (Ultrasonic Dispersion) یا افزودنی‌های شیمیایی استفاده می‌شود.

اختلاط با سیمان و سنگدانه‌ها

پس از آماده‌سازی، دوغاب گرافنی به ملات سیمان اضافه شده و مخلوط نهایی ساخته می‌شود.

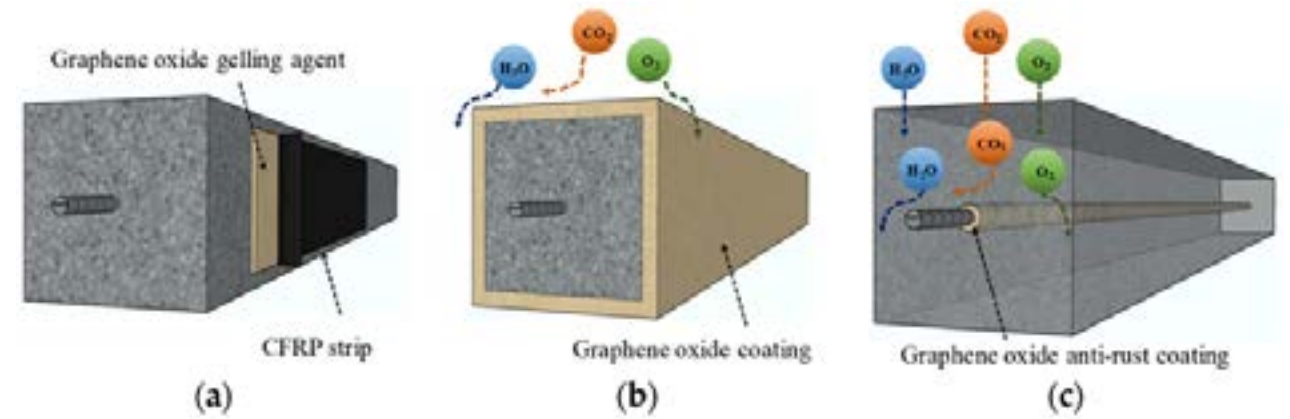
عمل‌آوری

بتن گرافنی معمولاً به روش‌های استاندارد نگهداری می‌شود؛ با این تفاوت که به علت ساختار متراکم‌تر، سرعت کسب مقاومت اولیه بالاتر است.

■ ویژگی‌ها و مزایای بتن گرافنی

کاربردهای پوشش اکسید گرافن در بهبود دوام بتن

شکل (۲) سه نوع کاربرد مختلف از اکسید گرافن را در بهبود عملکرد سازه‌های بتنی نشان می‌دهد. هدف اصلی استفاده از اکسید گرافن در این موارد، افزایش چسبندگی، کاهش نفوذپذیری، و



▲ شکل ۲- سه نوع کاربرد مختلف از اکسید گرافن

- آب (عامل اصلی فعال سازی خوردگی)
- دی اکسیدکربن (تشدیدکننده کربناتی شدن)
- اکسیژن (لازم برای واکنش خوردگی)

اکسید گرافن به دلیل ساختار لایه‌ای، انرژی سطحی زیاد و رفتار نفوذگریز، مانع از تماس مستقیم عوامل خورنده با سطح فولاد می‌شود.

در نتیجه، این نوع پوشش سبب افزایش عمر مفید آرماتور، جلوگیری از کاهش مقاومت سازه، کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، بهبود عملکرد در سازه‌های دریایی یا مناطق با یون کلرید بالا، می‌شود.

■ کاربردهای بتن گرافنی در صنعت ساخت‌وساز

سازه‌های بزرگ و حساس

پل‌ها، برج‌ها و سازه‌های صنعتی که نیاز به مقاومت و دوام بالا دارند، از بتن گرافنی بهره‌مند می‌شوند.

پروژه‌های ساحلی و دریایی

مقابله با خوردگی کلریدی در این سازه‌ها ضروری است و بتن گرافنی راهکاری کارآمد محسوب می‌شود.

سازه‌های هوشمند

به دلیل رسانایی الکتریکی، بتن گرافنی مناسب تولید کف‌سازی گرم‌شونده، بتن پایشگر وضعیت سازه و سیستم‌های ضدیخ است.

کاهش ضخامت سازه‌ها

به علت افزایش مقاومت، می‌توان ضخامت برخی اجزا مانند دال‌ها یا دیوارها را کاهش داد که به سبک‌تر شدن سازه منجر می‌شود.

■ نتیجه‌گیری

بتن گرافنی یکی از نویدبخش‌ترین فناوری‌های نوظهور در صنعت ساخت‌وساز است. این نوع بتن با افزایش چشمگیر مقاومت، کاهش نفوذپذیری، توانایی هدایت الکتریکی و کمک به کاهش مصرف سیمان، می‌تواند جایگاه مهمی در آینده پروژه‌های عمرانی به‌ویژه سازه‌های حساس و زیربنایی داشته باشد. هرچند

تغییرات کلیدی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش پنجم ۱۴۰۴)

● وحید قدس

دکترای مهندسی برق



● نرجس سرایی

کارشناس ارشد هوش مصنوعی



چکیده

در سال‌های اخیر، توجه به موضوع صرفه‌جویی و مدیریت انرژی در ساختمان‌ها، دارای اهمیت است. هدف ویرایش جدید مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، کنترل مصرف انرژی در تمامی مراحل طراحی، اجرا و بهره‌برداری است.

در این مقاله، تغییرات اصلی این ویرایش نسبت به ویرایش ۱۳۹۹ بررسی شده است. موارد بررسی شده شامل الزامات اجرایی جدید، پایش انرژی، نصب تجهیزات کنترلی، اصلاح ضوابط پوسته و مصالح ساختمان، رده‌بندی انرژی و به‌کارگیری فناوری‌های نوینی مانند BIM و دوقلوی دیجیتال می‌باشد. به نظر می‌رسد که این اصلاحات، با هم‌سویی با استانداردهای بین‌المللی از جمله ISO 52000 و ASHRAE 90.1، باعث ساخت ساختمان‌های کم‌مصرف و نزدیک به صفر انرژی در کشور می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان،

مدیریت انرژی در ساختمان، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، رده‌بندی انرژی ساختمان

■ مقدمه

بحران انرژی و ناترازی عرضه و تقاضا در سال‌های اخیر، موجب ایجاد تغییرات اساسی در مقررات انرژی ساختمان شده است. عنوان مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان که پیش‌تر «صرفه‌جویی در مصرف انرژی» نام داشت، در ویرایش پنجم به «مدیریت انرژی در ساختمان» تغییر یافته است. این تغییر عنوان، نشان‌دهنده تحولی عمیق از کاهش مصرف انرژی به سمت مدیریت جامع انرژی در تمامی مراحل چرخه عمر ساختمان است.

در نسخه جدید، علاوه بر جنبه‌های طراحی و ساخت، جنبه‌های بهره‌برداری، پایش، بهینه‌سازی و بازسازی ساختمان نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در ویرایش پیشین، مبحث نوزدهم بیشتر بر رعایت الزامات توصیه‌شده تأکید داشت؛ ولی در ویرایش جدید به یک چارچوب الزام‌آور و اجرایی تبدیل شده است که ارتباط تنگاتنگی با سایر مباحث مقررات ملی ازجمله مباحث سیزدهم

(تأسیسات برقی)، چهاردهم (مکانیکی) و بیست‌ویکم (پدافند غیرعامل) دارد.

هدف این ویرایش، ارتقای کیفیت زندگی ساکنان، کاهش اتلاف انرژی و هم‌سویی با استانداردهای جهانی مانند 52000 / EPBD است. تأکید اصلی مبحث جدید بر طراحی ساختمان‌هایی با عملکرد انرژی بهینه و نزدیک به صفر (nZEB) است، به‌گونه‌ای که ترکیب عایق‌کاری مناسب، سامانه‌های تجدیدپذیر و مدیریت هوشمند انرژی سبب عملکرد بهینه ساختمان شود.

■ تغییرات ساختاری و فناوری‌های نوین

تغییر عنوان و رویکرد

در ویرایش چهارم (۱۳۹۹)، عنوان مبحث «صرفه‌جویی در مصرف انرژی» بود که تمرکز آن بر کاهش مصرف انرژی بدون توجه به چرخه عمر ساختمان بود. ولی در ویرایش پنجم (۱۴۰۴)، عنوان به «مدیریت انرژی در ساختمان» تغییر کرده است. این تغییر نشان می‌دهد که مبحث از مرحله طراحی و ساخت تا بهره‌برداری، پایش و بازسازی ساختمان توسعه یافته است و درنتیجه کاهش مصرف انرژی در کشور را به دنبال دارد.

فناوری‌های نوین BIM و دوقلوی دیجیتال

در ویرایش جدید، از فناوری‌های نو به‌عنوان ابزار تحلیل و تصمیم‌گیری در حوزه انرژی استفاده شده است و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان ابزاری برای طراحی یکپارچه، شبیه‌سازی مصرف انرژی و هماهنگی بین رشته‌های مختلف مهندسی مطرح شده است.

با استفاده از مدل‌های BIM می‌توان عملکرد انرژی ساختمان را در مرحله طراحی، با دقت بالا پیش‌بینی و بهینه‌سازی کرد.

دوقلوی دیجیتال، نسخه‌ای مجازی و پویا از ساختمان واقعی است که داده‌های واقعی ساختمان را از طریق حسگرها و سامانه‌های پایش دریافت می‌کند. این فناوری در مرحله بهره‌برداری، امکان پایش لحظه‌ای مصرف انرژی، پیش‌بینی رفتار سامانه‌ها و بهینه‌سازی هوشمند عملکرد را ممکن می‌سازد.

اصولاً، BIM پیش‌نیاز مدل دیجیتال اولیه ساختمان و دوقلوی دیجیتال ادامه‌ی آن در مرحله بهره‌برداری ساختمان است، ترکیب



شکل ۱- دوقلوی دیجیتال

این دو فناوری سبب ارتباط کامل بین طراحی و عملکرد واقعی انرژی می شود.

تعاریف و مفاهیم جدید

در ویرایش ۱۴۰۴، مفاهیم تازه‌ای به مبحث افزوده شده است، از جمله:

- انرژی نهفته
- آسایش حرارتی
- چرخه عمر ساختمان
- سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر متصل به شبکه
- هوشمندسازی سامانه‌های مدیریت انرژی

افزودن این مفاهیم، نشان‌دهنده حرکت مبحث نوزدهم به سمت پایداری انرژی و زیست‌محیطی در کل چرخه عمر ساختمان است.

تغییرات فنی در طراحی و اجرای سامانه‌های انرژی

الزامات سامانه‌های سرمایش، گرمایش و روشنایی

برای نخستین‌بار در ویرایش جدید، الزامات نصب و بهره‌برداری از تمامی تجهیزات اصلی انرژی‌بر ساختمان شامل سامانه‌های سرمایش، گرمایش و روشنایی به‌صورت دقیق و مرحله‌به‌مرحله مشخص شده است. تمامی تجهیزات باید دارای برچسب انرژی معتبر، راندمان بالا و قابلیت کنترل خودکار باشند.

از مهم‌ترین نکات فنی، تأکید بر نصب تجهیزات دارای گواهی استاندارد ملی و قابلیت تنظیم بار جزئی (Part Load Control) است. همچنین الزامات طراحی روشنایی با هدف کاهش توان ویژه روشنایی (LPD) و استفاده از کنترل‌های هوشمند (Presence sensors، Dimming systems) بررسی شده است. در طراحی سیستم روشنایی داخلی، شاخص بهره‌وری انرژی روشنایی (LENI) معرفی شده است که جایگزینی برای محاسبات وات بر مترمربع می‌شود.

ضریب توان و کیفیت توان الکتریکی

در نسخه جدید، کنترل کیفیت توان و ضریب توان تجهیزات الکتریکی به‌صورت غیرمستقیم درارتباط با مدیریت مصرف انرژی مطرح شده است. هرچند مبحث نوزدهم مستقیماً به اصلاح ضریب توان نپرداخته، اما در بخش مدیریت هوشمند انرژی ساختمان به تأثیر اعوجاج هارمونیک، افت ولتاژ و تلفات انرژی در عملکرد سامانه‌ها اشاره دارداین بند، بهینه‌سازی

نفوذ هوا را میتوان نام برد.

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر

مبحث جدید برای نخستین‌بار الزاماتی برای نصب و بهره‌گیری از سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر (خورشیدی، فتوولتائیک، بادی کوچک‌مقیاس) تعیین کرده است. در ویرایش جدید، طراحی و اجرای سامانه‌های تولید انرژی تجدیدپذیر در ساختمان‌ها بخشی از الزامات اصلی مطرح شده است.

حداقل سطح مورد نیاز برای نصب سامانه‌های خورشیدی فتوولتائیک یا آب‌گرم‌کن خورشیدی باتوجه به مقدارمترمربع زیربنا، در جداول مبحث تعیین می شود.

همچنین در ساختمان‌های با رده انرژی A یا B، استفاده از حداقل پنج درصد انرژی تأمین‌شده از منابع تجدیدپذیر لازم است.

فرآیند بازرسی، پایش و الزام‌های اجرایی

مراحل بازرسی و پایش

برای نخستین‌بار فرآیند بازرسی و پایش انرژی ساختمان‌ها در ویرایش پنجم مبحث نوزدهم به‌صورت پنج مرحله‌ی مشخص تعریف شده است:

- طراحی اولیه
- کنترل نقشه‌ها و مدارک فنی
- اجرای عملیات ساختمانی
- تحویل و بهره‌برداری
- پایش و ارزیابی عملکرد واقعی ساختمان

در هر یک از این مراحل، نقش ناظر و بازرس انرژی به‌طور دقیق مشخص شده است تا بتواند کاملاًمنطبق با مقررات ملی در طراحی و اجرا عمل نماید.

بازرس انرژی موظف است مدارک مربوط به محاسبات حرارتی، برچسب انرژی تجهیزات و گزارش‌های اندازه‌گیری واقعی مصرف انرژی را بررسی و تأیید نماید.

صلاحیت بازرس انرژی

در ویرایش جدید، صلاحیت بازرس انرژی به‌صورت مستقل تعریف شده و نیازمند آموزش تخصصی و اخذ گواهی معتبر از مراجع ذی‌صلاح) سازمان نظام مهندسی ساختمان) است. بازرس باید بر طراحی و عملکرد واقعی سیستم‌های مکانیکی، برقی، پوسته ساختمان و سامانه‌های تجدیدپذیر تسلط داشته باشد تا بتواند ارزیابی دقیقی از عملکرد انرژی داشته باشد.

پایش و واپایش

در ویرایش جدید، دو مفهوم «پایش» و «واپایش» به‌عنوان ارکان اصلی مدیریت انرژی ساختمان معرفی شده‌اندو در تمامی ساختمانها الزامی است:

پایش به جمع‌آوری داده‌های مصرف انرژی از حسگرها و کنتورهای هوشمند اشاره دارد.

واپایش به تحلیل داده‌ها وگرفتن تصمیم مناسب جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی مربوط می‌شود.

زیرپایش به پایش جزئی‌تر در سطوح مصرف‌کننده‌های اصلی مانند سیستم‌های روشنایی، سرمایش و گرمایش گفته می‌شود که امکان تحلیل دقیق‌تری از انرژی در ساختمان رافراهم می‌سازد.

پلاک انرژی ساختمان

یکی از بندهای جدید ویرایش ۱۴۰۴، الزام به نصب «پلاک انرژی

ساختمان» است.

رتبه عملکرد انرژی ساختمان (از A تا G، میزان مصرف ویژه انرژی (بر حسب kwh/m²·year، نوع سیستم‌های انرژی و درصد سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در این پلاک نوشته می‌شود.

هدف از نصب این پلاک، شفاف‌سازی سطح انرژی برای خریداران و بهره‌برداران و ایجاد رقابت سازنده در بهبود عملکرد انرژی ساختمان‌هاست.

الزامات اجرایی جدید

در ویرایش پنجم مبحث نوزدهم، مجموعه‌ای از الزامات اجرایی جدید برای ارتقای پایش و مدیریت انرژی ساختمان‌ها تهیه شده است که اهم آن‌ها عبارت‌اند از:

- پایش انرژی برای ساختمان‌های در حال بهره‌برداری
- کلیه ساختمان‌های جدید و در حال بهره‌برداری باید به سامانه پایش مصرف انرژی مجهز باشند تا بتوان عملکرد واقعی آن‌ها را ثبت و تحلیل نمود.

- پلاک گواهی انطباق رده انرژی ساختمان
- صدور و نصب پلاک انرژی ساختمان با درج رتبه کارایی A تا G الزامی است.
- نصب کنتور آب سرد و آب گرم بهداشتی
- برای کنترل دقیق مصرف آب، نصب کنتورهای جداگانه برای آب سرد و گرم ضروری است.
- نصب کنتور انرژی

تمامی سامانه‌های گرمایش و سرمایش مرکزی باید به کنتور انرژی حرارتی یا پرودتی مستقل مجهز باشند.

- نصب کنتور برگشت آب گرم بهداشتی
- پایش دقیق دمای برگشتی و کنترل اتلاف انرژی در حلقه آب گرم بهداشتی لازم است.

- نصب سامانه کنترل هوشمند در موتورخانه
- موتورخانه‌ها باید به سامانه کنترل هوشمند دما و فشار مجهز باشند تا عملکرد انرژی بهینه شود.

- استفاده از فن‌های دور متغیر و فرمان‌پذیر BLDC و EC–DC فن‌ها باید قابلیت کنترل پیوسته دور در بازه ۱۰ تا ۱۰۰ درصد را داشته باشند تا مصرف انرژی متناسب با بار واقعی تنظیم شود.
- نصب سایبان کولر و حفاظت پکیج

نصب سایبان مناسب برای تجهیزات سرمایشی و گرمایشی جهت جلوگیری از تابش مستقیم و افزایش راندمان ضروری است.

- زیرساخت لازم برای نصب ایستگاه شارژ خودروی برقی

در کلیه ساختمان‌های جدید، باید زیرساخت برق‌رسانی لازم برای حداقل یک ایستگاه شارژ خودروهای برقی در نظر گرفته شود.

- نصب کلیه تجهیزات گرمایشی و سرمایشی پیش از تأیید

پایان کار

ساختمان بدون نصب تجهیزات کامل گرمایشی و سرمایشی قابل تأیید نیست.

- تعیین مصرف‌کننده بارز انرژی ساختمان

مصرف‌کننده‌ای بارز محسوب می‌شود که بیش از ده درصد از کل انرژی مصرفی ساختمان را حتی در یک لحظه مصرف نماید. اضافه شدن این الزامات، ارتباط مستقیمی میان طراحی، اجرا

و بهره‌برداری واقعی ساختمان ایجاد کرده است و از نظر نظارت انرژی، گامی مهم برای رسیدن به مدیریت هوشمند مصرف به‌شمار می‌آید.

■ الزامات اجرایی تکمیلی

در ویرایش جدید مبحث نوزدهم علاوه بر بخش ۴-۵ این مقاله ، تعدادی از الزامات تکمیلی نیز افزوده شده‌اند که به یکپارچگی فرآیند مدیریت انرژی کمک می‌کنند. اهم این الزامات عبارت‌اند از:

تهیه دفترچه بهره‌برداری انرژی ساختمان

در ویرایش جدید تصریح شده است که مالک یا بهره‌بردار موظف است «دفترچه راهنمای بهره‌برداری انرژی ساختمان» را تهیه و در محل ساختمان نگهداری کند. این دفترچه شامل دستورالعمل عملکرد و نگهداری سامانه‌های سرمایش، گرمایش، روشنایی، تنظیم دما، زمان‌بندی عملکرد تجهیزات و اقدامات بهینه‌سازی انرژی است. هدف از تهیه این دفترچه، تضمین بهره‌برداری صحیح و کاهش اتلاف انرژی در دوره‌ی استفاده از ساختمان است.

ثبت داده‌ها در سامانه ملی پایش انرژی ساختمان‌ها

مطابق با بندهای جدید فصل دوم مبحث، باید تمامی داده‌های حاصل از پایش انرژی ساختمان در سامانه ملی پایش انرژی کشور یا پایگاه داده مورد تأیید وزارت راه و شهرسازی ثبت شود. این اقدام به نظارت بلندمدت عملکرد ساختمان‌ها کمک می‌کند و مقایسه و تحلیل داده‌ها در سطح ملی رامکن می‌سازد. **همانگی الزامات اجرایی با مبحث بیست‌ودوم مقررات ملی**

اجرای الزامات مبحث نوزدهم باید با مبحث بیست‌ودوم مقررات ملی ساختمان (نگهداری و بهره‌برداری) هم جهت باشددر نتیجه، برای حفظ عملکرد انرژی ساختمان در سطح مطلوب باید بازرسی، سرویس و نگهداری تجهیزات انرژی‌بر مطابق جداول مبحث بیست‌ودوم انجام شود.

آموزش و صلاحیت بهره‌برداران تأسیسات

در ویرایش جدید، آموزش و احراز صلاحیت نیروهای بهره‌بردار سامانه‌های مصرف انرژی (مانند موتورخانه، سیستم‌های تهویه و روشنایی) الزامی است.

به منظور بهره‌برداری و تنظیم سامانه‌ها مطابق اصول بهینه‌سازی انرژی، پرسنل بهره‌بردار باید آموزش‌های تخصصی مدیریت انرژی را از مراکز معتبر دریافت کنند و گواهی صلاحیت داشته باشند .

■ رده‌بندی انرژی ساختمان‌ها

• در ویرایش جدید مبحث نوزدهم، ساختمان‌ها در هفت رده انرژی از A تا G طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه بندی بر اساس میزان مصرف ویژه انرژی سالانه (year kWh/m^2) و سهم استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیری باشد.

رده A نشان‌دهنده‌ی ساختمان با عملکرد انرژی بسیار بهینه و نزدیک به صفر و رده G نشانگر ساختمان با بیشترین اتلاف انرژی است . این رده‌بندی باعث ایجاد شفافیت در کارایی انرژی و فراهم کردن مبنایی برای صدور گواهی انرژی و مقایسه ساختمان‌ها در

بازار ملک می‌شود.

مبنای ملی رده‌بندی انرژی ساختمان‌ها

در ویرایش جدید مبحث نوزدهم، رده‌بندی انرژی ساختمان‌ها مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱۴۲۵۳ (ساختمان‌های مسکونی) و ۱۴۲۵۴ (ساختمان‌های غیرمسکونی) انجام می‌شود. بر اساس این استانداردها، رده‌های انرژی در چهار سطح از A تا D تعریف شده‌اند، رده A بیانگر ساختمان با عملکرد انرژی بسیار بهینه و رده D نشان‌دهنده‌ی ساختمان با مصرف بالای انرژی است.

همچنین در برنامه ملی بهینه‌سازی مصرف انرژی ساختمان‌ها، قرار براین شده است تا طی یک دوره‌ی ده‌ساله، میانگین عملکرد انرژی ساختمان‌های کشور از رده D به رده A ارتقا یابد. برای رسیدن به این هدف، اجرای دقیق الزامات مبحث نوزدهم در مراحل طراحی، ساخت، نظارت و بهره‌برداری است. درآینده، با به‌روزرسانی استانداردهای ملی و هم‌سویی با استانداردهای بین‌المللی ISO ۵۲۰۰۰، امکان توسعه رده‌بندی تا سطح G نیز پیش‌بینی شده است، اما در حال حاضر مبنای ارزیابی ملی تا رده D معتبر است.

■ روش‌های ارزیابی و محاسبه انرژی ساختمان

دروبرایش پنجم مبحث نوزدهم دو روش اصلی برای محاسبه و ارزیابی عملکرد انرژی ساختمان‌ها بیان شده است:

روش تجویزی

روش تجویزی، مشابه ویرایش‌های گذشته، بر اساس رعایت الزامات طراحی است.

در این روش، طراح باید حداقل مقاومت حرارتی اجزای پوسته، نوع و راندمان تجهیزات، سطح توان روشنایی و مشخصات سامانه تهویه را مطابق جداول مبحث رعایت نماید. اگر تمامی الزامات رعایت شوند، ساختمان به‌صورت خودکار از نظر انرژی، قابل قبول تلقی می‌شود.

روش تجویزی برای پروژه‌هایی مناسب است که اطلاعات کامل عملکردی در دسترس نباشد یا محاسبات دقیق شبیه‌سازی انرژی مقرون‌به‌صرفه نباشد.

روش شبیه‌سازی انرژی

در ویرایش جدید، روش شبیه‌سازی انرژی به‌عنوان جایگزین یا مکمل روش‌های دیگر معرفی شده است.

در این روش، با استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل انرژی مانند DesignBuilder، EnergyPlus و OpenStudio، می‌توان مصرف انرژی واقعی ساختمان را در شرایط مختلف شبیه‌سازی و ارزیابی کرد.

برای تحلیل دقیق‌تر و تصمیم‌گیری بهینه در مراحل طراحی در نرم افزار استفاده از مدل BIM به‌عنوان داده اصلی مفید می باشد.روش شبیه‌سازی برای ساختمان‌های بزرگ، پیچیده یا دارای فناوری‌های نوین انرژی مناسب‌تر است و با استفاده از آن می توان سناریوهای مختلف را مقایسه نمود.

■ نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

به نظر می‌رسد ویرایش جدید مبحث نوزدهم، یکی از

arching EPB assessment. Geneva: International Organization for Standardization; 2017.

2. ASHRAE. ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2022 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE); 2022.

3. European Commission. Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) Recast. Brussels: European Union; 2021.

۴. دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان. مبحث نوزدهم مقررات ملی

ساختمان: مدیریت انرژی در ساختمان. تهران: وزارت راه و شهرسازی؛ ۱۴۰۴.

۵. دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان. مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان: صرفه‌جویی در مصرف انرژی. تهران: وزارت راه و شهرسازی؛ ۱۳۹۹.

6. Ghaffarianhoseini A, Tookey J, Ghaffarianhoseini A, Naismith N, Azhar S, Efimova O, et al. Building information modelling (BIM) uptake: Clear benefits, understanding its implementation, and barriers. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2019;115:109392.

7. Rahmani M, Khosravi A. Energy efficiency improvement in Iranian buildings using integrated digital twin frameworks. Journal of Building Engineering. 2023;74:106973

8.



بهبود رفتار برشی تیرهای عمیق بتن آرمه با به کارگیری انواع الیاف فولادی و پلاستیکی



● محمد کاظم شریبتدار

دکتری مهندسی عمران – سازه

با توجه به استفاده روزافزون از سازه های بتنی، انجام مطالعات بیشتر روی این سازه ها امری ضروری به نظر می رسد. تیرها بعنوان اعضاء مهم، در شکل گیری سازه های بتنی نقش به سزایی دارند. تیرهای بتن آرمه، با نسبت دهانه به ارتفاع (عمق) کم به تیرهای عمیق معروف اند. تیرهای عمیق بتن آرمه عموماً به صورت اعضایی هستند که به عنوان تیرهای انتقالی جهت کم کردن تعداد ستون های طبقه زیرین و یا بیشتر کردن فاصله ستون ها در یک طبقه خاص به کار رفته و در انواع مختلف سازه ها از قبیل ساختمان های بلند، دیوارهای مخازن، سیلوه های مستطیلی، دیافراگم های کف، دیوارهای برشی و سازه های دریایی (اسکله ها) استفاده می شوند. رفتار و شکست حاکم بر هریک از آن ها با توجه به نوع تکیه گاه شان متفاوت است؛ لذا بررسی و شناسایی رفتار این تیرها با نسبت دهانه به ارتفاع کوچک یکی از متداول ترین موضوعات مهم در زمینه سازه های بتن آرمه است. به دلیل رفتار پیچیده این تیرها، تعریف دقیقی که مورد تأیید همه ی مراجع باشد وجود ندارد؛ ولی اکثر مراجع نسبت دهانه (l) به عمق (D) تیر کمتر از ۵ را به عنوان تیر عمیق می شناسند. به طوری که آیین نامه های اروپایی نسبت D/l کمتر از ۲/۵ و آیین نامه آمریکا و مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان، این نسبت را ۴ و آیین نامه کانادا آن را تا ۵ در نظر می گیرند. تیرهای عمیق، به دلیل داشتن هندسه خاص، دارای رفتاری متفاوت از تیرهای معمولی هستند و تحقیقات گسترده ای توسط محققان مختلف بر روی رفتار آنها صورت گرفته است. طی سالیان گذشته، مطالعات گسترده ای بر روی تیرهای عمیق انجام شده و روابط گوناگونی در آیین نامه های مختلف برای طراحی آن پیشنهاد شده است. در این تیرها معمولاً تیر دارای مقاومت خمشی کافی است ولی ممکن است خرابی برشی در آن اتفاق بیفتد. معمولاً خرابی برشی در اثر وقوع ترک قطری و عریض تر شدن آن اتفاق می افتد و نمی توان از حداکثر ظرفیت تیر ناشی از کنش قوسی بهره برد.

رفتار بتن های الیافی توانمند در کشش، برش، کرنش، جذب انرژی، مقاومت و کنترل ترک، بهبود چشمگیری نسبت به بتن معمولی دارد. استفاده از الیاف در بتن و ساخت بتن الیافی به عنوان یک گام مؤثر در به تعویق انداختن انتشار ریزترک ها و ترک ها در جبران ضعف مقاومت کششی بتن محسوب می شود. مهمترین

مشخصه بتن های الیافی، خاصیت جذب انرژی، انعطاف پذیری و مقاومت آن در مقابل ضربه است و به همین دلیل امروزه این بتن نقش بسیار جدی در پیشرفت تکنولوژی بتن ایفا کرده و به عنوان یک ماده جدید و اقتصادی در مسائل ساختمانی محسوب می شود. برای جلوگیری از شکست برشی تیرهای عمیق نیاز به تقویت این تیرها در برابر برش می باشد که معمولاً آرماتورگذاری ویژه توسط آیین نامه ها پیشنهاد می شود. در این میان استفاده از الیاف ها با جنس فولادی یا پلاستیکی و حتی هیبریدی ترکیبی، راه حل مناسبی برای نیل به این هدف خواهد بود.

تحقیقات متعدد آزمایشگاهی توسط نویسندگان بر روی اثر به کارگیری انواع الیاف های فولادی و پلاستیکی به صورت مجزا و یا ترکیبی بر روی رفتار خمشی یا برشی اعضای بتن آرمه مانند تیرها و دال ها انجام شده است که در اینجا، گزارش مختصری از روند آزمایشات و نتایج بر روی تیرهای عمیق ارائه خواهد شد. در این تحقیق، سعی شد با انجام آزمایشات مختلف بر روی تیرهای عمیق با الیاف های مختلف، مقاومت برشی آنها ارزیابی گردد و مدهای شکست تیرها بدست آیند. مصالح لازم برای ساخت تیرها شامل آب، سیمان، شن و ماسه با دانه بندی استاندارد بودند. ضمناً از ابر روان کننده ها بر پایه پلی کربوکسیلات برای ساخت بتن ها و افزایش تراکم پذیری و دوام استفاده شد که این مواد به تدریج در میکسر اضافه شدند. در این تحقیق از دو نوع الیاف فولادی قلاب دار با طول ۳/۵ سانتی متر و پلاستیکی (کورتا امباس) با طول ۴ سانتی متر در سه حالت مختلف (فولادی تنها، پلاستیکی تنها و هیبریدی ترکیبی فولادی و پلاستیک)، مشابه نشان داده شده در شکل ۱ استفاده شدند.



▲ شکل ۱. الیاف های فولادی و پلاستیکی

نمونه های آزمایشگاهی تیرهای عمیق بتنی با انواع طرح اختلاط و تنوع آرماتورگذاری و بخصوص نسبت های دهانه برشی به ارتفاع (a/h) برابر ۲، ۱/۵ و ۱ ساخته شدند و مطابق شکل ۲ در آزمایشگاه سازه مورد بارگذاری ویژه قرار گرفتند.



▲ شکل ۲- سیستم انجام آزمایش تیرهای عمیق بتن آرمه

ظرفیت برشی پیش بینی شده مقطع تیرهای عمیق که ترکیبی از نیروی برشی مقاوم تامین شده توسط بتن V_c و نیروی برشی مقاوم تامین شده توسط فولاد V_s می باشد مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان از روابط زیر محاسبه شدند:

$$V_c + V_s \leq 4 v_c b_w d$$

$$V_c \left(3.5 - 2.5 \frac{M_u d}{V_u} \right) \left(0.95 v_c + 12 \rho_w \frac{V_u d}{M_u} \right) b_w d \leq 3 v_c b_w d$$

$$1 + \left(\frac{d}{l} \right) + \left(\frac{d}{125 l_c} \right) \left(11 - \frac{d}{l} \right) \left[0.8 f_r d V_s = \frac{f_r d_c}{125 l_c} \right]$$

متوسط مقاومت های فشاری و کششی ۴ نوع بتن معمولی و الیافی آزمایش شده به ترتیب ۳۳ و ۳/۷ مگاپاسکال بودند. نتایج آزمایشات انجام شده بر روی تیرهای عمیق با بکارگیری انواع الیاف های فولادی و پلاستیکی نشان داد که با کاهش نسبت دهانه به ارتفاع از ۲ به ۱/۵ و سپس ۱، در همه تیرها، مقدار ظرفیت برشی تحمل شده آزمایشگاهی افزایش یافت که میزان افزایش در تیرهایی که دارای الیاف بودند خیلی بیشتر بود. استفاده از الیاف فولادی باعث افزایش قابل توجه مقاومت تیرهای عمیق شده ولی استفاده از الیاف پلاستیکی به تنهایی کمک کمتری به افزایش مقاومت تیرها داشت. افزودن الیاف های فولادی، پلاستیکی، هیبریدی به تیرها با نسبت دهانه به ارتفاع برابر ۱ باعث کاهش حداکثر ۴۷ درصدی بار ترک خوردگی و افزایش ۱۳ درصدی بار جاری شدن و افزایش ۳۵ درصدی بار ماکزیمم شدند و تغییر مکان نهایی حداکثر ۱۱۱ درصد نسبت به نمونه بدون الیاف افزایش داشت. در تیرهایی که با الیاف هیبریدی مسلح شدند با کاهش نسبت طول به ارتفاع از ۲ به ۱/۵ و ۱، افزایش در بار نهایی تیر حداکثر ۳۶ و ۱۷۳ درصد مشاهده شد و کاهش حداکثر ۲۵ درصد در تغییر مکان نهایی مشاهده شد. در تیرهای دارای نسبت دهانه به ارتفاع کم همانند برابر تیرها با نسبت ۱، رفتار بحرانی تر برشی حاکم می شود که الیاف ها نقض مؤثرتری در کاهش میزان شکست و همچنین کمک به توزیع ریزترک ها داشتند. نحوه شکست تیرها با نسبت دهانه به ارتفاع ۱ در چهار نوع تیر با بتن معمولی، بتن با الیاف فولادی، بتن با الیاف پلاستیک و بتن با هیبرید الیاف فولادی و پلاستیکی در شکل ۳ نشان داده است که اثر الیاف ها در گسترش ترک ها و ایجاد ریزترک ها و تأخیر در شکست را نشان



▲ بتن معمولی



▲ بتن با الیاف فولادی



▲ بتن با الیاف پلاستیکی



▲ بتن با الیاف فولادی و پلاستیک

می‌دهند.

شکل ۳- نحوه شکست ۴ نوع تیر با نسبت دهانه به ارتفاع برابر ۱ با بتن های مختلف الیافی و غیر الیافی شاخص شکل پذیری، به صورت نسبت جابجایی نهایی (بعد از ۲۰٪ افت بعد از نقطه بار ماکزیمم) به جابجایی نقطه جاری شدن تعریف و محاسبه می شود. نتایج آزمایشات بر روی تیرهای عمیق نشان داد که با افزودن الیافها، شکل پذیری جابجایی همه تیرها بخصوص تیرهایی با نسبت دهانه به ارتفاع برابر ۱ که دارای رفتار غالب کاملاً برشی هستند تا ۵۰ درصد افزایش یافتند که منجر به تغییر نوع شکست از برشی خطرناک شکننده به شکست خمشی انعطاف پذیر شدند. الیافهای پلاستیکی، دارای بیشترین تأثیر پذیری در افزایش شکل پذیری تیرها داشتند. نیروی برشی تحمل شده آزمایشگاهی توسط تیرها به ظرفیت برشی تیرها که توسط روابط پیشنهادی مبحث ۹ مقررات ملی یا ACI ۳۱۸-۲۵ پیشنهاد شده، محاسبه گردیدند. اثر پذیری به کارگیری الیافها در افزایش ظرفیت برشی تیرها و بخصوص شکل پذیری بهتر دیده شدند. نسبت مقادیر برشی آزمایشگاهی به ظرفیت برشی آیین نامه ای در همه

تیرهای بتنی الیافی و غیرالیافی تقریباً بیش از یک و در مواردی نزدیک ۱ بود؛ ولی جالب این بود که این نسبت برای همه تیرها با نسبت دهانه به ارتفاع برابر ۱ که دارای رفتار کاملاً برشی بودند بیش از ۱/۳۵ بود که بیشترین مقدار افزایش در تیرهای بتن آرمه با ترکیب (هیبرید) الیافهای فولادی و پلاستیکی تا ۹۵٪ مشاهده شد.

بنابراین جلوگیری از بروز رفتار برشی ترد شکننده تیرهای عمیق بتن آرمه که ممکن است در بخش هایی از ساختمان بتنی در نظر گرفته شوند با بررسی ابعاد و قرارگیری آرماتورهای ویژه افقی و قائم مطابق بندهای آیین نامه های طراحی، کنترل می شوند. ضمناً نتایج آزمایشات انجام شده بر روی تیرهای عمیق نشان داد که با افزودن انواع الیافهای فولادی، پلاستیکی و حتی در مواردی ترکیب اینها با درصد مناسب، نه تنها ظرفیت برشی افزایش می یابد بلکه پارامتر شکل پذیری که در سازه های مقاوم در برابر زلزله بسیار مهم است تأمین می گردد و رفتار غالب تیرها از ترد شکننده برشی به رفتار حاکم خمشی انعطاف پذیر تغییر می یابد.



از نقشه تا واقعیت:

فرآیندهای اجرای BIM (BIM Execution plans)

«بخش دوم»



● شیوا آرایش

دکتری معماری-انرژی

چکیده

مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در تحول دیجیتال صنعت ساخت و ساز، نقش مهمی در ارتقای کیفیت تصمیم گیری، افزایش هماهنگی بین رشته ها و کاهش خطاهای اجرایی ایفا می کند. در مقاله نخست به مفاهیم پایه ای BIM از جمله سیر تحول تاریخی، محیط داده مشترک (CDE)، ابعاد مختلف و ابزارهای مرتبط پرداخته شد و مقاله حاضر بر رویکردهای پیشرفته تر و عملیاتی تر این حوزه تمرکز دارد. در این پژوهش، اجزای اصلی طرح اجرای BIM یا (BEP) به عنوان سند راهبردی مدیریت اطلاعات در پروژه ها بررسی می شود. این سند چارچوبی مشخص برای تعیین اهداف، محدوده، استانداردهای مدل سازی، ساختار تیم، فرآیندهای هماهنگی و الزامات تحویل دهی ارائه می دهد و نقش مؤثری در مدیریت مؤثر داده ها و یکپارچه سازی فعالیت ها دارد. تحلیل بخش های مختلف BEP نشان می دهد که تدوین و اجرای صحیح آن می تواند موجب کاهش ریسک، ارتقای بهره وری، بهبود کیفیت مدل سازی و تسهیل همکاری میان ذینفعان شود. نتایج این مطالعه اهمیت BEP را به عنوان یکی از عناصر ضروری در تحقق موفقیت پروژه های مبتنی بر BIM تأیید می کند.

واژه های کلیدی: BIM- طرح اجرای BEP- BIM

■ مقدمه

مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در سال های اخیر به عنوان یکی از رویکردهای نوین و کارآمد در مدیریت پروژه های ساختمانی مطرح شده است. موفقیت در به کارگیری BIM زمانی محقق می شود که فرآیندها، استانداردها، مسئولیت ها و جریان تبادل اطلاعات به صورت دقیق و از پیش برنامه ریزی شده تعیین گردد. BEP به عنوان سندی راهبردی، چارچوبی منظم برای برنامه ریزی، هماهنگی و کنترل اطلاعات در تمامی مراحل پروژه فراهم می کند و نقش مهمی در کاهش ریسک، افزایش بهره وری و ارتقای کیفیت مدل سازی دارد.

از آنجاکه در مقاله نخست، خوانندگان با مفاهیم بنیادی BIM از جمله سیر تحول تاریخی، محیط داده مشترک (CDE)، ابعاد مختلف BIM و ابزارهای نرم افزاری آن آشنا شدند، مقاله حاضر گامی فراتر نهاده و به بررسی رویکردهای پیشرفته تر و کاربردی تر می پردازد؛ رویکردهایی که در پروژه های واقعی و سازمان های حرفه ای به اجرا درمی آیند و نقشی تعیین کننده در موفقیت فرآیند دیجیتال سازی پروژه ها دارند. در همین راستا، بررسی اجزای اصلی BEP و نحوه تأثیرگذاری آن بر مدیریت و اجرای پروژه، می تواند تصویر روشن تری از اهمیت BIM در عمل ارائه دهد و راهنمایی عملی برای تیم های پروژه فراهم سازد.

■ BEP چیست؟

BIM Execution Plan یک سند رسمی است که روش، استانداردها، مسئولیت ها، اهداف و فرآیندهای اجرای BIM را در یک پروژه تعریف می کند. این سند مشخص می کند که چگونه BIM در پروژه تولید، مدیریت، اشتراک گذاری و کنترل می شود.



■ اجزای BEP

اطلاعات کلی پروژه

این بخش شامل مشخصات اصلی پروژه مانند نام پروژه، کارفرما، اعضای تیم اجرایی، موقعیت مکانی، اهداف کلان و خلاصه ای از محدوده کار است. هدف از ارائه این اطلاعات، ایجاد درک مشترک و یک تصویر واحد از پروژه برای تمامی ذینفعان است.

اهداف و کاربردهای BIM

در این بخش، اهداف به‌کارگیری BIM در پروژه بیان می‌شود. تمرکز اصلی بر این است که روشن شود استفاده از این رویکرد چگونه می‌تواند به بهبود فرایندهای طراحی، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه کمک کند و چه ارزش‌هایی برای تیم پروژه ایجاد می‌کند. برخی از مهم‌ترین کاربردهای BIM شامل موارد زیر است:

- کاهش تداخلات میان رشته‌ها و افزایش هماهنگی در مراحل مختلف طراحی

- بهبود کنترل و پایش برنامه زمان‌بندی از طریق مدل‌سازی چهاربعدی (4D)

- افزایش دقت در برآورد مقادیر و هزینه‌ها با بهره‌گیری از مدل‌سازی پنج‌بعدی (5D)

- تهیه مدل AS-Built بر اساس وضعیت واقعی اجرا برای استفاده در مرحله بهره‌برداری و نگهداری

محدوده و استراتژی BIM

در این بخش مشخص می‌شود که کدام بخش‌های پروژه با استفاده از BIM انجام خواهد شد و میزان مشارکت و نقش BIM در هر یک از فازهای مختلف پروژه چگونه تعریف می‌شود. هدف از تدوین این بخش، جلوگیری از هرگونه برداشت نادرست و ایجاد شفافیت نسبت به فعالیت‌هایی است که تحت پوشش BIM قرار می‌گیرند یا خارج از دامنه آن هستند.

ساختار تیم BIM و مسئولیت‌ها

این بخش به معرفی اعضای تیم BIM (ازجمله BIM Manager، BIM Coordinator و مدل‌سازان) و تشریح مسئولیت‌های هر یک از آن‌ها می‌پردازد. هدف از ارائه این بخش، ایجاد شفافیت در تقسیم وظایف و مسئولیت‌پذیری و همچنین بهبود هماهنگی میان اعضای تیم است.

استانداردها و روش‌های مدل‌سازی

در این بخش، استانداردها، اصول و روش‌های مورد استفاده در مدل‌سازی تعریف می‌شود. این موارد شامل نوع نرم‌افزارها، قالب‌ها و تنظیمات پایه، نحوه ایجاد عناصر، سیستم‌های مختصات، واحدها و سایر دستورالعمل‌هایی است که باید در مدل‌سازی رعایت شود. هدف از این بخش، یکسان‌سازی کیفیت مدل‌ها و هماهنگی در نحوه تولید آن‌ها در تمامی رشته‌هاست.

سطوح جزئیات (LOD Requirements)

این بخش میزان جزئیات مورد انتظار از مدل‌ها را در هر مرحله از پروژه برای رشته‌های مختلف مشخص می‌کند. تعیین LOD باعث می‌شود مدل‌ها نه کمتر از حد نیاز باشند و نه بیش‌ازحد لازم پیچیده شوند. هدف این بخش، ایجاد شفافیت در میزان جزئیات مدل و جلوگیری از دوباره‌کاری یا عدم تطابق سطح اطلاعات است.

نام‌گذاری فایل‌ها و ساختار پوشه‌ها

در این بخش قواعد مربوط به نام‌گذاری فایل‌ها، نسخه‌بندی و ساختار پوشه‌ها در محیط داده مشترک (CDE) تعیین می‌شود. هدف، ایجاد نظم در مدیریت فایل‌ها و جلوگیری از ابهام یا اشتباه در تشخیص نسخه‌های مختلف مدل‌هاست.

محیط داده مشترک (CDE) و مدیریت اطلاعات

این بخش محل ذخیره‌سازی اطلاعات، نحوه تبادل فایل‌ها،

جریان گردش اطلاعات و سطوح دسترسی کاربران را توضیح می‌دهد. CDE به‌عنوان مخزن مرکزی اطلاعات پروژه عمل می‌کند. هدف این بخش، بهبود مدیریت اطلاعات و اطمینان از دسترسی کنترل‌شده و صحیح به داده‌ها است.

برنامه زمان‌بندی مدل‌سازی و تحویل‌ها

در این بخش برنامه زمانی تولید، به‌روزرسانی و تحویل مدل‌ها در فازهای مختلف پروژه ارائه می‌شود. این برنامه شامل تاریخ‌های تحویل، بازه‌های زمانی هماهنگی و جلسات مرتبط است. هدف، ایجاد هم‌زمانی میان فعالیت‌های مدل‌سازی و برنامه کلی پروژه است.

فرآیند هماهنگی و رفع تداخل (Clash Detection)

در این بخش نحوه شناسایی و رفع تداخل‌ها، ابزارهای مورد استفاده، نوع تداخل‌ها و دوره‌های بررسی آن‌ها مشخص می‌شود. همچنین فرآیند گزارش‌دهی و پیگیری رفع تداخل‌ها نیز تعریف می‌شود. هدف این بخش، کاهش خطاها و جلوگیری از بروز مشکلات اجرایی در مرحله ساخت است.

کنترل کیفیت مدل‌ها (QA/QC)

این بخش شامل روش‌ها و استانداردهای کنترل کیفیت مدل، مانند استفاده از ابزارهای بررسی مدل، کنترل LOD، حذف خطاها و رعایت استانداردهای نام‌گذاری و ساختاری است. هدف این بخش، تضمین صحت، یکپارچگی و کیفیت مدل‌های ارائه‌شده است.

پروتکل‌های تبادل فایل و فرمت‌ها

این بخش فرمت‌های موردنیاز برای تبادل مدل‌ها و فایل‌ها (مانند IFC، NWC، RVT یا BCF) را مشخص می‌کند و چگونگی تبدیل و ارسال آن‌ها را توضیح می‌دهد. هدف این بخش، تسهیل ارتباط بین رشته‌ها و ابزارهای مختلف و جلوگیری از ناسازگاری فرمت‌هاست.

الزامات مدل‌سازی As-Built

در این بخش نحوه تولید مدل نهایی مبتنی بر وضعیت واقعی اجرا (As-Built) مشخص می‌شود. سطح جزئیات، منابع داده و دقت مورد انتظار در مدل As-Built نیز تعیین می‌گردد. هدف این بخش، ارائه مدلی قابل استناد برای بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت تسهیلات پس از تکمیل پروژه است.

خروجی‌های نهایی (Deliverables)

این بخش فهرست دقیق مدارک، مدل‌ها و گزارش‌هایی را که باید در پایان هر فاز یا پایان پروژه تحویل داده شود، شامل می‌شود. هدف این بخش، شفاف‌سازی انتظارات کارفرما و جلوگیری از هرگونه ابهام در مورد اقلام تحویلی است.

امنیت اطلاعات و نسخه‌گذاری

در این بخش قواعد مربوط به مدیریت امنیت داده‌ها، سطوح دسترسی، نگهداری نسخه‌ها و روش‌های پشتیبان‌گیری توضیح داده می‌شود. هدف این بخش، حفاظت از اطلاعات پروژه و جلوگیری از مشکلات ناشی از دست رفتن یا دسترسی غیرمجاز به داده‌هاست.

پیوسته‌ها و استانداردهای تکمیلی

این بخش شامل اسناد پشتیبان مانند قالب‌ها، جداول LOD، دستورالعمل‌های تکمیلی، نمونه فرم‌ها و سایر فایل‌هایی است که به اجرای صحیح BEP کمک می‌کنند. هدف این بخش، ارائه منابع تکمیلی موردنیاز برای تسهیل اجرای دستورالعمل‌های BEP است.

نتیجه‌گیری

BEP به‌عنوان ستون اصلی اجرای موفق BIM در پروژه‌ها شناخته می‌شود و تدوین دقیق و جامع آن، نقش تعیین‌کننده‌ای در انسجام و اثربخشی فعالیت‌های مدل‌سازی دارد. تعریف روشن اهداف، تعیین محدوده و استراتژی، مشخص کردن مسئولیت‌ها، استانداردهای مدل‌سازی، جریان اطلاعات و الزامات تحویل‌دهی، موجب می‌شود تمامی ذینفعان بر اساس یک چارچوب مشترک عمل کنند و از بروز ابهام، تداخل و دوباره‌کاری جلوگیری شود. بررسی اجزای مختلف BEP نشان می‌دهد که این سند نه تنها ابزاری برای مدیریت فنی مدل‌های BIM است؛ بلکه به‌عنوان یک ابزار مدیریتی، ارتباطی و کنترل کیفیت نیز عمل می‌کند. درنهایت، پیاده‌سازی صحیح BEP می‌تواند منجر به بهبود هماهنگی بین رشته‌ها، افزایش دقت در تصمیم‌گیری، کاهش ریسک‌های اجرایی و ارتقای بهره‌وری کل پروژه شود.

منابع

- Abualdenien, J., & Borrmann, A. (2020). A meta-model approach for formal specification and consistent management of multi-LOD building models..
- Oraee, M., Hosseini, M. R., Edwards, D. et al. (2021). Collaboration barriers in BIM-enabled projects. Stojanovski, D., & Zileska-Pancovska, V. (2022). Improving BIM-based project delivery through effective BEP implementation. Buildings.
- Hasan, A., & Yang, R. (2023). Common Data Environment (CDE) adoption challenges and opportunities in BIM-based projects. Automation in Construction.
- Zhang, L., Wang, P., & Li, R. (2024). Digital transformation in construction through BIM and information management frameworks. Journal of Building Engineerin .



پیش‌نویس ویرایش پنجم استاندارد ۲۸۰۰: دیدگاه و رویکردها



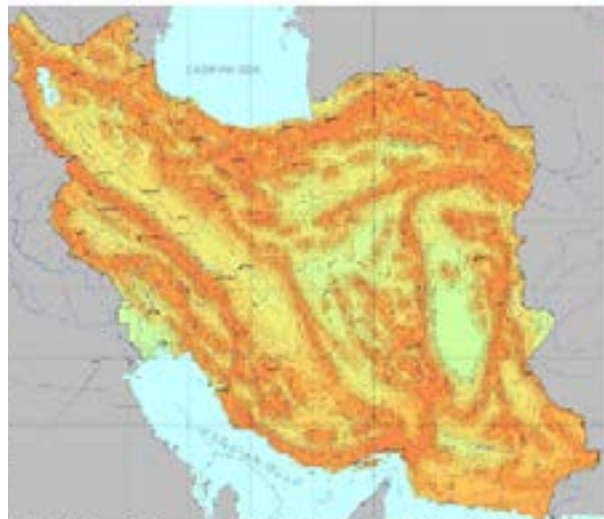
● دکتر علی همتی

دکتری عمران گرایش سازه

کشور ما بر روی یکی از فعال‌ترین کمربندهای لرزه‌ای جهان قرار دارد و ساخت ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، به‌عنوان استاندارد ملی طراحی لرزه‌ای، نقش مهمی در بارگذاری ساختمان‌ها ایفا می‌کند. پیش‌نویس ویرایش پنجم این آیین‌نامه که در اسفند سال ۱۴۰۳ منتشر شده، در مرحله نظرخواهی قرار دارد و باهدف ارتقای کیفیت ساخت‌وساز و نیز کاهش خسارات جانی و مالی تدوین شده است. در این یادداشت، نکاتی کوتاه در خصوص این پیش‌نویس به شرح زیر ارائه می‌شود. - زلزله پیشینه موردنظر (MCE) در ویرایش پنجم وارد شده و زلزله طرح نیز بر مبنای آن تعریف می‌شود. درحالی‌که در ویرایش

چهارم، زلزله طرح، تعریف مستقلی داشت و طراحی لرزه‌ای بر پایه آن انجام می‌گرفت. بعلاوه، طبقه‌بندی زمین نیز از ۴ تیپ به ۶ تیپ افزایش یافته است. در بحث نامنظمی‌ها نیز جزئیات دقیق‌تری ارائه گردیده است.

- در ویرایش پنجم، با استفاده از داده‌های لرزه‌خیزی جدید، پایگاه‌های زمین‌شناسی و مدل‌های تحلیلی به‌روز شده، نقشه‌های شتاب طیفی به‌عنوان مبنای تعیین میزان خطر لرزه‌ای در گستره جغرافیایی کشور ارائه شده‌اند که در شکل ۱ نشان‌داده شده است. به‌عبارت‌دیگر، مفهومی تحت عنوان گروه طراحی لرزه‌ای (SDC) وارد استاندارد شده و جایگزین دو مفهوم پیشینه شتاب زمین (A) و ضریب بازتاب (B) در محاسبات گردیده است.

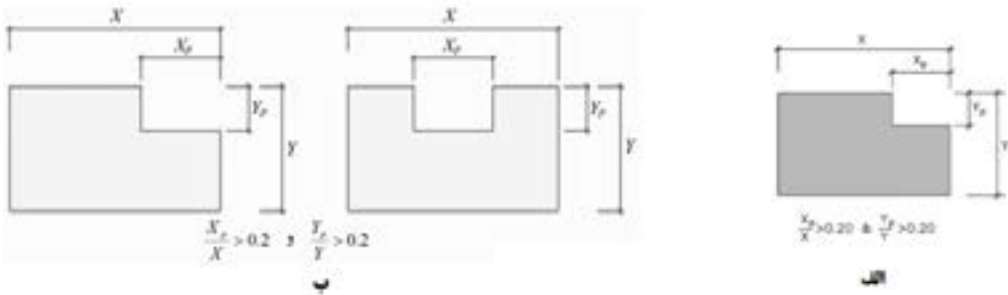


▲ شکل ۱- الف) نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله در ویرایش چهارم (ب) نقشه هم‌تراز مقادیر شتاب طیفی در ویرایش پنجم

- در ویرایش چهارم، ساختمان‌هایی که خرابی آنها موجب تلفات زیاد می‌شود، مانند مدارس، مساجد، استادیوم‌ها، سینما و تئاترها، سالن‌های اجتماعات، فروشگاه‌های بزرگ، پایانه‌های مسافری و یا هر فضای سرپوشیده دیگری که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر در زیر یک سقف باشد را به‌عنوان ساختمانی با اهمیت زیاد منظور می‌کند. اما ویرایش پنجم به تبیین بیشتر موضوع پرداخته و ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۵۰ متر یا ۱۵ طبقه را

به آن افزوده است. ضمن اینکه شرط یکپارچه بودن سقف برای تجمع بیش از ۳۰۰ نفر در این ویرایش اخیر آمده است.

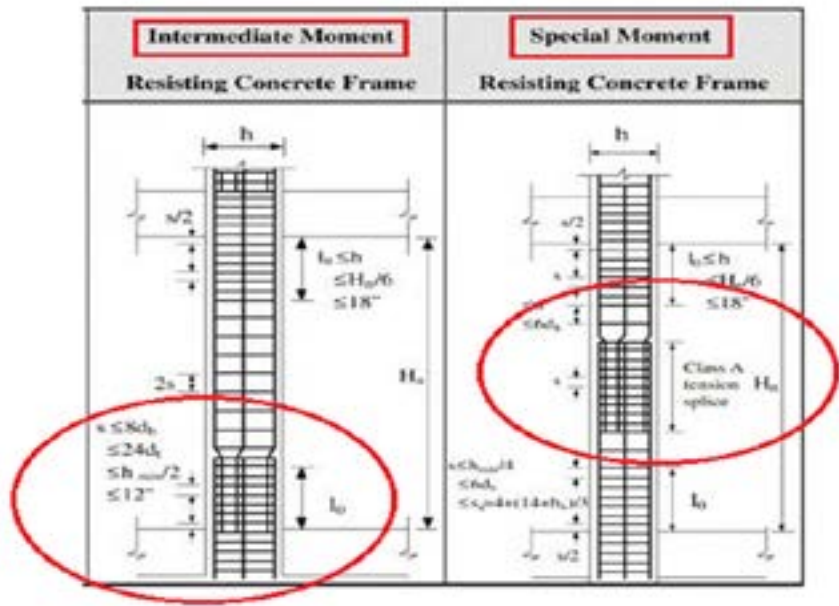
- در ویرایش چهارم در صورتی‌که تورفتگی پلان در دیواره کناری سازه قرار می‌گرفت (شکل ۳-الف)، آیین‌نامه صراحتاً نظری نداشت و این مورد با همین بند مقایسه می‌شد. اما در ویرایش پنجم برای تورفتگی در لبه‌های پلان نیز مطابق شکل ۳-ب صراحتاً تصویر ارائه گردیده است.



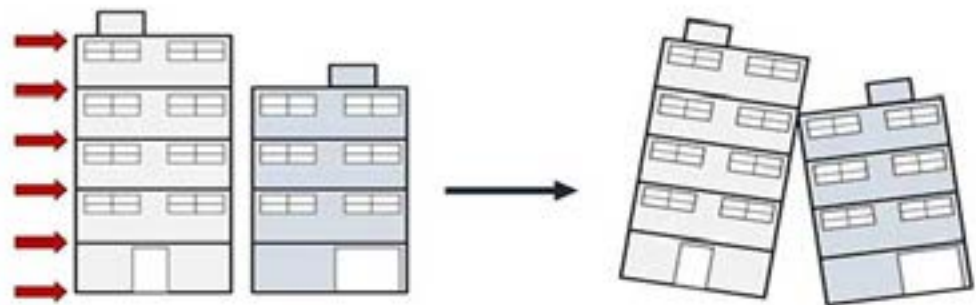
▲ شکل ۳- نامنظمی هندسی الف) در ویرایش چهارم ب) در ویرایش پنجم

- ویرایش پنجم، سیستم‌های سازه‌ای جدیدی که در سال‌های اخیر توسعه یافته‌اند را معرفی و الزامات طراحی آنها را مشخص می‌کند تا مهندسان بتوانند از فناوری‌های نوین در طراحی سازه‌ها استفاده کنند. به‌عنوان نمونه، سیستم‌های دوگانه، از ۸ مورد در ویرایش چهارم به ۱۳ مورد در ویرایش پنجم افزایش یافته و پارامترهای لرزه‌ای ارائه می‌شود. ضمن اینکه ارتفاع مجاز هر سیستم نیز به گروه طراحی لرزه‌ای آن، مرتبط می‌گردد. این ویرایش، به جزئیات اجرایی نیز توجه ویژه‌ای دارد و الزامات دقیقی را برای اجرا و نظارت بر ساخت‌وساز سازه‌های مقاوم در برابر زلزله به‌ویژه ساختمان‌های بلندمرتبه، ارائه می‌دهد.

- دیوار برشی بتنی متوسط در ویرایش پنجم حذف شده و پارامترهای لرزه‌ای آن ارائه نمی‌شود و به‌طور کلی می‌توان بیان نمود که شکل‌پذیری ویژه موردتأکید پیش‌نویس می‌باشد. چرا که ضریب رفتار قاب‌های خمشی متوسط نیز از ۵ به ۴/۵ کاهش‌یافته که منجر به افزایش نیروی جانبی می‌شود. البته باید توجه داشت که در بحث نهم ویرایش ۹۹ نیز این نوع دیوار حذف شده بود؛ لذا باید به موضوع قاب‌های خمشی ویژه و جزئیات اجرایی آن مثلاً محل همپوشانی میل‌گردهای طولی ستون‌ها پرداخته شود



▲ شکل ۴- محل هم‌پوشانی میل‌گردهای طولی ستون‌ها در قاب‌های خمشی متوسط و ویژه



▲ شکل ۴- درز انقطاع

چهارم، مجاز بود که در پیش‌نویس به‌طور کامل حذف‌شده‌است.

– استفاده از دال تخت و سقف تیرچه بلوک بدون آویز به جهت احتمال وقوع برش پانچ (شکل ۵)، با شرایطی در ویرایش



▲ شکل ۵- آویز در سقف تیرچه بلوک و برش پانچ

باید از روش‌های تحلیل غیرخطی نیز استفاده نمود. درحالی‌که در ویرایش چهارم، الزامی وجود نداشت.

– در توزیع برش پایه در ارتفاع ساختمان مطابق ویرایش پنجم، خرپشته همواره به‌عنوان یک طبقه مستقل در نظر گرفته می‌شود. درحالی‌که در ویرایش چهارم، در صورتی‌که وزن خرپشته، بیش از ۲۵ درصد وزن بام بود، به‌عنوان یک طبقه مستقل محسوب می‌گردید. – در ویرایش چهارم صرفاً نیروی قائم زلزله ارائه شده که معمولاً به‌صورت رفت و برگشتی به کنسول‌ها مطابق شکل ۶ وارد می‌شود. اما در ویرایش پنجم، طیف طرح قائم استاندارد ارائه می‌گردد.

البته نکات بسیار دیگری نظیر سطوح عملکردی، انتخاب رکوردهای زلزله و ... وجود دارد که پس از ابلاغ ویرایش پنجم به آن پرداخته خواهد شد.



▲ شکل ۵- تیر کنسول

تأثیر معماری بومی بر کاهش مصرف انرژی و ردپای کربن



● فهمیده دربان

کارشناس ارشد معماری – انرژی

چکیده

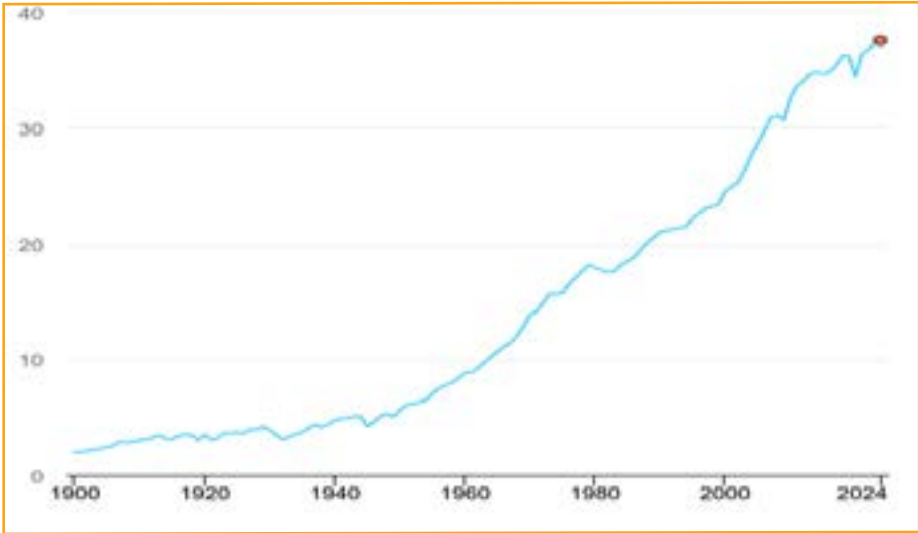
معماری بومی باتکیه‌بر دانش کهن و سازگار با اقلیم، تأثیری چندوجهی و عمیق بر پایداری دارد که از تمرکز صرف بر صرفه‌جویی در انرژی فراتر می‌رود. این رویکرد، بر کاهش چشمگیر تقاضای انرژی تکیه دارد؛ به‌جای تولید انرژی فعال، از طراحی‌های غیرفعال همچون مصالح سبز و بومی، راهکارهای اقلیمی، جرم حرارتی ساختمان و تهویه طبیعی، بهره می‌گیرد تا ساختمان به حداقل سیستم‌های مکانیکی پرمصرف نیاز داشته باشد. این کاهش تقاضا به طور مستقیم منجر به کاهش شدید ردپای کربن می‌شود؛ چرا که علاوه بر صرفه‌جویی در انرژی عملیاتی، از طریق به‌کارگیری مصالح محلی با انرژی تجسم‌یافته پایین، انتشار کربن ناشی از حمل‌ونقل و تولید صنعتی مصالح ساختمانی را به حداقل می‌رساند و در پایان عمر نیز پسماند سمی ایجاد نمی‌کند. از منظر سلامت انسان، معماری بومی برتری قابل توجهی دارد؛ استفاده از مصالح طبیعی قابلیت «تنفس» را به ساختمان می‌دهد، رطوبت را تنظیم می‌کند و مانع از انتشار ترکیبات آلی فرار سمی موجود در مصالح صنعتی می‌شود. در نتیجه کیفیت هوای داخل ساختمان به‌شدت بهبود یافته و محیطی آرامش‌بخش و کاملاً سازگار با آسایش حرارتی ساکنان فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: معماری بومی، طراحی غیرفعال، پنل‌های

خورشیدی، کاهش انتشار آلاینده‌ها، سلامت ساکنان و محیط‌زیست

سازگاری معماری بومی با محیط خود، از طریق استراتژی‌های طراحی منحصربه‌فرد و ارزیابی چرخه‌ی عمر این ساختمان‌ها، ارتباط قوی میان اقلیم، ساختمان‌ها و ساکنان را اثبات می‌کند. ساختمان‌های معاصر بدون توجه به استراتژی‌های طراحی بومی تا ۳۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای سالانه‌ی جهانی را تشکیل می‌دهند و تا ۴۰ درصد از کل انرژی را مصرف می‌کنند. انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی، اثر گلخانه‌ای را تشدید کرده که این امر به تغییرات اقلیمی دامن می‌زند. دی‌اکسیدکربن (CO_2)، حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی، عامل اصلی تغییرات اقلیمی است [۱]. بنابر گزارش

آژانس بین‌المللی انرژی، کل انتشار دی‌اکسیدکربن مرتبط با سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۲۴، به میزان ۰/۸ درصد افزایش یافت و به بالاترین حد خود یعنی ۳۷/۸ گیگاتن دی‌اکسیدکربن رسید. این افزایش انتشار، منجر به ثبت غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفر به میزان ۴۲۲/۵ ppm در سال ۲۰۲۴ شد که حدود ۳ ppm بیشتر از سال ۲۰۲۳ و ۵۰ درصد بیشتر از میزان قبل از صنعتی شدن جوامع است [۲]. نمودار (۱) روند افزایشی انتشار جهانی CO_2 از احتراق سوخت‌های فسیلی و فرآیندهای صنعتی از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۴ میلادی را نشان می‌دهد. این روند به دلیل اثرات مخربی که الگوهای موجود مصرف انرژی ممکن است بر آینده‌ی ما داشته باشد، نمی‌تواند ادامه یابد. زیرا سیاره ما با چالش‌های ویرانگری روبرو شده که با تغییر در آب‌وهوا، به خصوص گرمایش جهانی، آشکار گردیده است که در نهایت پیامد این معضلات به خود ما برمی‌گردد. بنابر اظهار سازمان بهداشت جهانی، آلودگی هوای محیط خارج و فضای داخل ساختمان‌ها می‌تواند از فرآیندهای مشابهی مانند احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی یا واکنش‌های شیمیایی بین گازها ناشی شود. مقایسه‌ی میزان مرگ‌ومیر جهانی ناشی از آلاینده‌های هوای داخل ساختمان‌ها با مرگ‌ومیر جهانی ناشی از بیماری کووید-۱۹، به داده‌های مشخص و سالانه بستگی دارد. با این حال، بر اساس آمار منتشر شده توسط سازمان‌های بین‌المللی، می‌توان یک مقایسه‌ی کلی بر مبنای داده‌های سال‌های مشابه ارائه کرد. سازمان جهانی بهداشت گزارش کرده است که حدود ۲/۴ میلیارد نفر ساختمان‌های خود را با سوخت‌های فسیلی گرم می‌کنند و هر ساله ۳/۲ میلیون نفر به دلیل آلودگی هوای داخل ساختمان‌ها دچار مرگ زودرس می‌شوند که از این مقدار، بیش از ۲۳۷۰۰۰ مرگ کودکان زیر ۵ سال بوده است. همچنین بیش از ۹۹ درصد از جمعیت در مناطقی زندگی می‌کنند که آلودگی هوا بالاتر از دستورالعمل‌های کیفیت هوای سازمان بهداشت جهانی است و سالانه ۴/۲ میلیون مرگ به آلودگی هوای محیط بیرون نسبت داده می‌شود [۳]. در حالی که تعداد کل مرگ‌ومیر ثبت‌شده از ویروس کرونا در سراسر جهان در سال ۲۰۲۰ حدود ۱/۸ میلیون نفر بوده است [۴]. این بدان معناست که در سال ۲۰۲۰، مرگ‌ومیر ناشی از آلودگی هوای داخل ساختمان‌ها تقریباً ۱/۷ برابر بیشتر از مرگ و میر ثبت‌شده‌ی ناشی از کووید-۱۹ در همان سال بوده است. به عبارت دیگر، مرگ ناشی از آلاینده‌های داخل ساختمان حدود ۷۰ درصد بیشتر از مرگ کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ بوده است. در نتیجه، جامعه تحقیقاتی نمی‌تواند اهمیت روش‌های جایگزین تولید انرژی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌ها را به عنوان یکی از عوامل اصلی این مشکل نادیده بگیرد. بهره‌گیری از انرژی پاک و تجدیدپذیر به گرما و برقی اشاره دارد که از منابع طبیعی مانند خورشید و باد تولید می‌شوند و پایدار هستند و هرگز تمام



▲ نمودار۱: روند افزایشی انتشار جهانی CO2 از احتراق سوخت‌های فسیلی و فرآیندهای صنعتی از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۴ میلادی، مأخذ: IEA

نمی‌شوند. علاوه‌بر این، بهره‌گیری از انرژی پایدار، انتشار گازهای گلخانه‌ای را می‌کاهد و در عین حال وابستگی ما به سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد.

با وجود مزایای عمده پنل‌های خورشیدی در تولید برق پاک و کاهش انتشار کربن در مرحله‌ی بهره‌برداری، اما در مراحل دیگر چرخه‌ی عمر خود، دارای مضرات و پیامدهایی برای محیط زیست و سلامت انسان‌ها هستند. این مضرات عمدتاً به مراحل تولید، نصب و دفع پنل‌ها مربوط می‌شوند. بنابراین، بدون درنظرگرفتن این مضرات برای الزام استفاده گسترده از پنل‌های خورشیدی در ساختمان‌ها، در جوامعی که از منابع سوخت‌های فسیلی بهره‌مندند اما نمی‌توانند مدیریت کامل بین عرضه و تقاضا ایجاد کنند و به جای سرمایه‌گذاری بر روی تأمین زیرساخت و بهره‌برداری از انرژی پاک، این مسئولیت و فشار را بر دوش خانوارها یا بخش صنعت و ساختمان می‌اندازند، اثرات غیرقابل‌جبرانی بر آن سرزمین به‌جای می‌گذارند. معضلات و مضرات پنل‌های خورشیدی بر انسان، ساختمان و محیط‌زیست، عمدتاً در مراحل ساخت تا دفع پسماند آن‌ها رخ می‌دهد که برخی از آن‌ها شامل موارد زیر است:

۱) فرآیند ساخت سلول‌های فتوولتائیک به انرژی بالایی نیاز دارد. اگر این انرژی در کارخانه‌ها از طریق سوخت‌های فسیلی تأمین شود، منجر به ردپای کربن می‌شود. همچنین، در تولید برخی پنل‌ها گازهایی مانند هگزاfluوراتان (C_2F_6)، تری‌fluوئورید نیتروژن (NF_3) و هگزاfluئورید گوگرد (SF_6) منتشر می‌شوند که تمامی این گازها، گازهای گلخانه‌ای بسیار قوی هستند و پتانسیل گرمایش جهانی آن‌ها به ترتیب ۹۲۰۰، ۱۷۲۰۰ و ۳۹۸۰۰ برابر بیشتر از دی‌اکسیدکربن است [۵].

۲) در ساخت پنل‌ها، به‌ویژه انواع لایه‌های نازک، از فلزات سنگین و مواد شیمیایی خطرناکی استفاده می‌شود. سرب، قلع، کادمیوم، سیلیکون و مس، که مواد اصلی سلول‌های خورشیدی هستند، در صورت تخلیه از محصولات شکسته در محل‌های دفع زباله یا پس از بلایای زیست‌محیطی، برای اکوسیستم و سلامت

نور خورشید شده و عملاً تولید برق را متوقف می‌کند که در این حالت نیاز به عملیات برف‌روبی (دستی یا خودکار) است که در مقیاس کلان، بسیار پرهزینه، زمان‌بر و خطرناک است و ممکن است به پنل‌ها آسیب برساند. همچنین، سرمای شدید بر عملکرد باتری‌های ذخیره‌سازی (در صورت وجود) تأثیر منفی می‌گذارد.

۶) مساحت و سطح اشغال پنل‌های خورشیدی در ساختمان‌های بلند با مساحت زمین کم، یک چالش کلیدی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر شهری است. این معضل با محدودیت فضای موجود جهت دستیابی به توان تولیدی کافی، برای تأمین انرژی مورد نیاز تعداد زیاد طبقات و واحدها تعریف می‌شود. در چنین ساختمان‌هایی نصب پنل‌ها روی پشت‌بام به تنهایی کفایت نمی‌کنند؛ زیرا مساحت پشت‌بام و مجموع مصرف انرژی طبقات، بسیار محدود است. برای مثال، برای تولید هر یک کیلووات برق (که نیاز اندکی از یک واحد است)، حدود ۵ تا ۸ مترمربع سطح برای نصب پنل نیاز است. به علاوه، در ساختمان‌های مرتفع، باید فاصله‌ی

کافی بین ردیف‌های پنل‌ها رعایت شود تا از سایه‌اندازی پنل‌های جلویی بر پنل‌های عقبی جلوگیری شود؛ به‌ویژه در فصل زمستان که زاویه‌ی تابش خورشید کم است. این عامل، میزان سطح اشغال مفید را باز هم کاهش می‌دهد.

بنابراین باید توجه داشت که در مقایسه با سوخت‌های فسیلی که در طول دوره ساخت و بهره‌برداری، آلودگی و گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کنند، مضرات پنل‌های خورشیدی بیشتر به فازهای تولید و پایان عمر محدود می‌شوند. تنها زمانی می‌توان از این پنل‌ها به‌طور گسترده استفاده کرد که فن‌آوری‌های بازیافت، استانداردهای تولید و زیرساخت‌های شهری آن جوامع، به‌طور قابل‌توجهی توسعه‌یافته باشند.

بهبود شرایط ساختمان‌ها می‌تواند جان انسان‌ها را نجات دهد، از بیماری‌ها جلوگیری کند، کیفیت زندگی را افزایش دهد، از فقر بکاهد و به کاهش تغییرات اقلیمی کمک کند. ساختمان‌ها باتوجه‌به رشد شهری، افزایش جمعیت سالمندان و تغییرات اقلیمی،

ویژگی	راه‌کارهای معماری بومی (استراتژی طراحی غیرفعال)	پنل‌های خورشیدی (استراتژی طراحی فعال)
هدف اصلی: سلامت محیط زیست، سلامت و رفاه انسان	کاهش تقاضای انرژی و حفظ سلامت ساکنین	تولید انرژی پاک برای تأمین تقاضای انرژی
1. کاهش ردپای کربن	از طریق استفاده از راه‌کارهای غیرفعال بومی، مصالح محلی با انرژی نهفته بسیار پایین و عدم نیاز به سیستم‌های مکانیکی پیچیده، تأثیر بسیار زیادی در کاهش ردپای کربن دارد.	آلودگی کربن در زمان بهره‌برداری صفر است؛ اما در مراحل تولید و دفع، کربن و گازهای گلخانه‌ای قوی منتشر می‌کند.
2 پسماند و مواد سمی	استفاده از مصالح طبیعی، سبز، تجدیدپذیر یا قابل بازیافت. پسماند سمی در پایان عمر وجود ندارد یا بسیار اندک است.	تولید پسماند الکترونیکی و استفاده از فلزات سنگین و سمی (مانند کادمیوم و سرب) در زمان دفع نامناسب، خطر نشت دارند.
3 مدیریت منابع	با استفاده بهینه از منابع آب و انرژی (خورشید و باد) نیاز کمتری به استفاده از سوخت‌های فسیلی دارند و این امر باعث حفظ و مدیریت منابع طبیعی می‌شود.	برای تولید سلول‌های خورشیدی، نیاز به استخراج مواد معدنی (سیلیکون، نقره، آلومینیوم) و مصرف انرژی زیاد در فرآیند تولید دارند.
4 کیفیت هوای داخل ساختمان	مصالح طبیعی و راه‌کارهای اقلیمی مناسب، امکان تنفس ساختمان را فراهم کرده، رطوبت را تنظیم نموده و از انتشار آلاینده‌های مضر به خصوص ترکیبات آلی‌قرار (VOCs) که در مصالح صنعتی یافت می‌شوند، جلوگیری کرده و کیفیت هوای بسیار بالایی را ایجاد می‌کند.	به‌طور مستقیم بر کیفیت هوای داخل ساختمان تأثیر ندارد، اما با کاهش نیاز به سوخت‌های فسیلی، کیفیت هوای محیطی را بهبود می‌بخشد.
5 آسایش حرارتی	تنظیم دمای پایدار و مطلوب (خنک در تابستان، گرم در زمستان) بدون نیاز به وسایل مکانیکی پر مصرف یا تولید جریان هوای مصنوعی که سلامتی را تحت شعاع قرار می‌دهد، به‌طور طبیعی آسایش دمایی مناسبی ایجاد می‌کند.	مستقیماً بر آسایش حرارتی داخل ساختمان تأثیر ندارد و تنها انرژی لازم برای تهویه مطبوع را تأمین می‌کند.
6. سلامت روانی ساکنان	استفاده از نور طبیعی، ارتباط با محیط پیرامون و مصالح طبیعی که اغلب حس آرامش و ارتباط با طبیعت را افزایش می‌دهد.	هیچ ارتباط مستقیمی با آسایش روانی ساکنان ندارد.

▲ جدول ۱: مقایسه‌ی معماری بومی و پنل‌های خورشیدی بر تمرکز بر سلامت محیط زیست و انسان

از معماری و محیط طبیعی برای تولید گرمایش، سرمایش، تهویه و نور کافی تعریف می‌شوند.

مزیت استفاده از راهکارهای معماری بومی در مقایسه با استفاده از پنل‌های خورشیدی از منظر سلامت محیط‌زیست و انسان در واقع در تفاوت ماهیت و دامنه‌ی تأثیرگذاری آن‌ها نهفته است. معماری بومی بر کاهش نیاز به انرژی از ریشه تمرکز دارد؛ در حالی که پنل‌های خورشیدی بر تولید انرژی پاک متمرکز هستند. مزیت اصلی راهکارهای معماری بومی نسبت به پنل‌های خورشیدی، در دو اصل خلاصه می‌شود.

۱) حذف منبع تقاضا: بدین معنی که راهکارهای معماری بومی، اساساً نیاز ساختمان به انرژی برای گرمایش و سرمایش و روشنایی را تا حد زیادی کاهش می‌دهد [۶]. وقتی تقاضای انرژی پایین باشد، به همان میزان، تولید کمتری (چه با سوخت فسیلی و چه

اهمیت فزاینده‌ای بر سلامت شهروندان دارند. ساختمان‌هایی که باتوجه‌به معماری بومی منطقه‌ای ساخته می‌شوند، با ارزش میراث‌فرهنگی ملموس خود و سازگاری با اقلیم، محیط‌زیست و طبیعت، در دستیابی به میزان کیفیت زندگی از نظر سلامتی، فضایی، اجتماعی و فرهنگی، موفقیت بسیار بالایی دارند. در این دنیای درحال‌تغییر و مملو از راه‌حل‌ها و فناوری‌های نوآورانه، استراتژی‌های غیرفعال معماری بومی جهت ازبین‌بردن اثرات منفی بر محیط‌زیست و سلامت انسان بیشتر مورداستفاده قرار می‌گیرند. دانش ذاتی و جاودانه معماری بومی سرزمینمان با گذشت زمان، کارآمدی استراتژی‌های طراحی خود به‌منظور حق حیات تمامی موجودات زنده و حفظ منابع طبیعی برای آیندگان را به‌خوبی اثبات کرده است. استراتژی‌های معماری غیرفعال با به‌حداقل‌رساندن یا اجتناب از مصرف سوخت‌های فسیلی، استفاده



▲ تصویر۱: معماری بومی اقلیم گرم و خشک کاشان، سرای عامری‌ها

با پنل خورشیدی) نیاز است و در نتیجه اثرات محیط زیستی و انسانی مرتبط، کاهش می‌یابد.

۲) مصالح سالم و چرخه‌ی بسته‌ی پایدار: معماری بومی از مصالحی استفاده می‌کند که انرژی کمی در تولید مصرف می‌کنند و پس از تخریب به راحتی به طبیعت برمی‌گردند. در جدول (۱) مقایسه معماری بومی و پنل خورشیدی با تمرکز بر سلامت محیط زیست و انسان آمده است. عموم مردم اغلب پنل‌های خورشیدی را نماد نهایی پایداری می‌دانند. اما این مقایسه با شاخص کردن چالش‌های تولید و دفع سمی پنل‌های خورشیدی و در مقابل، سلامت و پایداری راهکارهای معماری بومی، دیدگاه جامع‌تری ارائه می‌دهد.

جدول(۱)، ارزش حیاتی در هدایت تصمیم‌گیری‌های آگاهانه و تغییر الگوهای فکری در طراحی را ارائه می‌دهد. این مقایسه



▲ تصویر۲: معماری بومی اقلیم جلگه شرقی گیلان، خانه‌ی رفیعی. موزه‌ی میراث روستایی گیلان



فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

آموزش

عکس و درس

از من بپرس

2. Global Energy Review 2025, International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions>

3. Air quality, energy and health, World Health Organization. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/types-of-pollutants>

4. Howell, Beth. "Air Pollution or COVID-19: What Was the Bigger Killer in 2020?". <https://www.theecoexperts.co.uk/news/air-pollution-or-coronavirus>

5. Andersen, Otto. 2013, "Unintended Consequences of Renewable Energy", Part of the book series: Green Energy and Technology, SPRINGER, pp 81-89. ISBN 978-1-4471-5531-7.

6. Diz-Mellado, Eduardo; et al. 2023, "Energy-saving and thermal comfort potential of vernacular urban block porosity shading", Sustainable Cities and Society, Volume 89, 104325.

ردپای کربن مهم است، بلکه رفاه و سلامت روان ساکنان را از طریق فراهم‌سازی محیطی سازگار با طبیعت و عاری از مواد شیمیایی سمی تضمین می‌کند. در نهایت، این تحلیل به افزایش آگاهی عمومی کمک کرده و تقاضا را به سمت راه‌حلهایی سوق می‌دهد که هم از نظر انرژی کارآمد هستند و هم از نظر زیستی و انسانی، پایدار و سالم محسوب می‌شوند.

منابع

1. Stocker, T.F., D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). 2013. IPCC Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.



عکس و درس



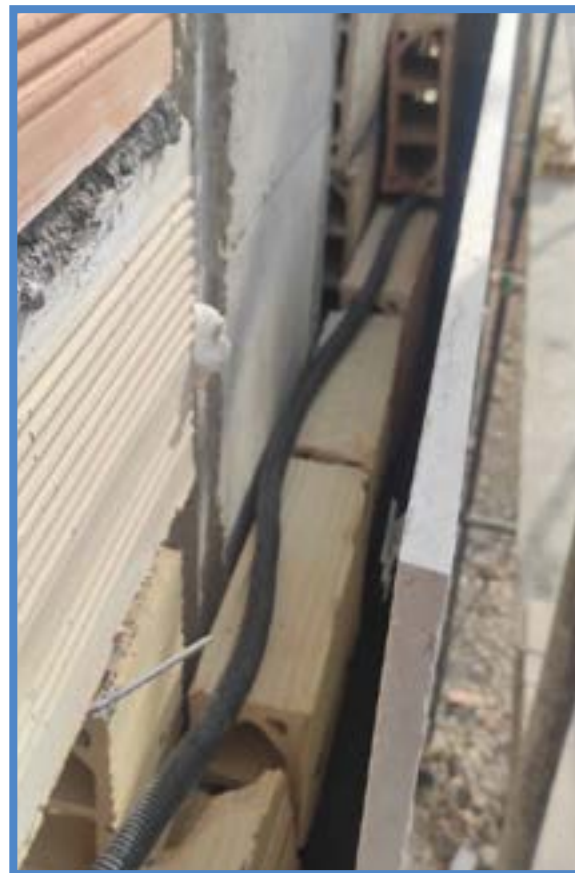
● مهندس نیما تشریفی



عدم اجرای وادارهای افقی باتوجه به ارتفاع ۴ متری دیوارها-عدم اجرای نعل درگاه



تخریب دیوارها در حین اجرای تأسیسات



عدم اجرای شاسی کشی نما و استفاده نادرست از بلوک سفالی جهت پر کردن فواصل - استفاده از لوله خرطومی جهت نورپردازی



عدم اجرای نعل درگاه متناسب با بار دیوار

از چالش‌های فنی تا مسئولیت حقوقی؟



● دکتر امید خالدي

در ادامه یک مجموعه پرسش‌وپاسخ جامع و کاربردی درباره فرایند اخذ تأییدیه آسانسور (بازرسی و گواهی استاندارد) در ساختمان‌های جدید ارائه می‌شود. این موارد مطابق رویه‌های معمول شرکت‌های بازرسی تأسیسات مکانیکی و استاندارد ملی ایران است.

■ سؤال اول:

چه زمانی باید برای بازرسی و اخذ تأییدیه آسانسور اقدام کرد؟

پاسخ:

پس از اتمام عملیات نصب آسانسور، می‌بایست نسبت به اخذ تأییدیه ایمنی آسانسور اقدام نمود. دوره تناوب بازرسی، حداقل یک سال است و پس از هر تغییر عمده یا بعد از هر حادثه باید آزمون و بررسی‌های ادواری انجام گیرد.

■ سؤال دوم:

درخواست بازرسی اولیه آسانسور چطور ثبت می‌شود؟

پاسخ:

توسط شرکت فروشنده آسانسور دارای پروانه طراحی و مونتاژ از طریق سامانه مدیریت بازرسی استاندارد آسانسور، ثبت درخواست بازرسی انجام شده و شرکت بازرسی به صورت تصادفی توسط سامانه انتخاب می‌گردد. مدارک لازم جهت ثبت‌نام اولیه شامل پروانه ساختمانی، کارت ملی (شناسه ملی اشخاص حقوقی) و کد پستی می‌باشد. پس از ثبت نام و انجام فرایند بازرسی، تکمیل فرم‌های بازرسی، ارایه محاسبات و نقشه‌ها، ارایه قرارداد سرویس و بیمه‌نامه معتبر جهت اخذ تأییدیه ایمنی لازم می‌باشد. ضمناً سازمان ملی استاندارد برای ساختمان‌های فاقد پروانه تمهیداتی اندیشیده است.

■ سؤال سوم:

بازرسی استاندارد آسانسور شامل چه مواردی است؟

پاسخ:

بازرسی از چاه، چاهک، کابین آسانسور و موتورخانه انجام می‌شود که شامل تأمین فضای جان‌پناه و فضای سرویس مورد نیاز استاندارد، بررسی فواصل ایمنی، شرایط دیواره چاه، هم‌سطحی چاهک، نصب علائم و دستورالعمل‌ها، کنترل عملکرد صحیح



درب‌ها، نصب تمام تجهیزات مورد نیاز و کنترل عملکرد صحیح آنها، همبندی سیم ارت، اجرای صحیح سیم‌کشی، توقف صحیح در طبقات، شرایط روشنایی‌ها و ایمنی دسترسی به موتورخانه انجام و تست‌های ترمز ایمنی، بالانس، حد، ترکشن، جابجایی فاز و ... صورت می‌پذیرد.

■ سؤال چهارم:

ظرفیت آسانسور بر چه اساسی تعیین میگردد

پاسخ:

با توجه به مساحت مفید داخل کابین، ظرفیت مطابق جداول استاندارد تعیین می‌گردد. اما برای آسانسور با کاربری‌های خاص نظیر بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و آسانسورهای خودروبر و ... می‌بایست قبل از ساخت، الزامات ابعادی مورد نیاز را در طراحی آنها در نظر گرفت.

■ سؤال پنجم:

نتیجه بازرسی به چه صورت صادر می‌شود؟

پاسخ:

پس از بازرسی، در صورت وجود مغایرت با استاندارد گزارش ایرادات در فرم عدم تطابق به نماینده شرکت فروشنده و مالک جهت رفع ایرادات ارایه می‌شود و در صورت عدم وجود ایرادات و یا رفع موارد، نتیجه بازرسی به صورت گواهی‌نامه تأییدیه استاندارد صادر می‌گردد

■ سؤال ششم:

نواقص رایج که معمولاً باعث عدم تأیید آسانسور می‌شود چیست؟

پاسخ:

عدم تأمین فضاهای سرویس، عملکرد نادرست ترمز آسانسور



عدم رعایت اصول فنی دیوارچینی - عدم رعایت جزئیات مبحث ۱۹ (درزهای بین بلوک‌ها موجب بروز پل حرارتی می‌گردد) - اجرای نادرست وادارهای عمودی

و درب‌ها، عدم تأمین شرایط دیواره چاه، چاهک، سقف چاه و موتورخانه، عدم نصب روشناییها، عدم نصب ارت، عدم نصب علایم، بالانس نبودن و عدم نصب برخی قطعات.

■ سؤال هفتم:

چه شرکت‌هایی اجازه بازرسی آسانسور دارند؟

پاسخ:

فقط شرکت‌های تأییدشده توسط «مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران» در زمینه بازرسی آسانسورهای برقی، امکان بازرسی و صدور تأییدیه ایمنی آسانسور را دارند

■ سؤال هشتم:

مدت اعتبار گواهی استاندارد آسانسور چقدر است؟

پاسخ:

یک سال از تاریخ صدور. گواهی استاندارد آسانسور حداکثر به مدت یک سال از زمان اخذ اعتبار دارد و پس از هر تغییر عمده یا بعد از هر حادثه می بایست آزمون و بررسی های ادواری انجام گیرد.

■ سؤال نهم:

مسئول درخواست بازرسی ادواری چه کسی است؟

پاسخ:

مالک یا مدیر ساختمان /مدیر مجتمع در ساختمان‌های شخصی، رییس هیئت مدیره و یا مدیر سازمان/ اداره (یا نماینده آنها) موظف است هر سال درخواست بازرسی ادواری را به شرکت سرویس و نگهدار بدهد و شرکت سرویس و نگهدار می بایست جهت درخواست بازرسی در سامانه ثبت نام را انجام دهد و فرایند اخذ استاندارد ادواری را تا انتها پیگیری نماید و در صورت وجود ایرادات و یا مشکلات در مسیر اخذ استاندارد موارد را به متقاضی منتقل نماید.

■ سؤال دهم:

هزینه بازرسی آسانسور چقدر است؟

پاسخ:

تعرفه بازرسی آسانسور هر ساله توسط سازمان ملی استاندارد تعیین و ابلاغ می گردد که شامل بازرسی اول، دوم و بعد از دوم می باشد. در سال ۱۴۰۴ هزینه بازرسی اول باتوجه به تعداد توقف از حدود ۴ میلیون تومان برای آسانسور ۵ و کمتر از ۵ توقف و تا حدود ۷ میلیون تومان برای آسانسور ۱۰ توقف می باشد و هزینه مرحله دوم حدود ۲,۴ میلیون و مرحله ۲ به بعد حدود ۱,۶ میلیون می باشد و معمولا آسانسور ها در دو مرحله تأیید که هزینه بازرسی حدود ۶,۴ میلیون خواهد بود که به صورت توافقی توسط مالک و فروشنده پرداخت می‌گردد. عوامل دیگر مانند سرعت، ظرفیت و ... بر هزینه

بازرسی تأثیری ندارد.

■ سؤال یازدهم:

بدون داشتن تأییدیه استاندارد، آیا آسانسور قابل استفاده است؟

پاسخ:

خیر. از آنجایی که آسانسور یک کالای شامل استاندارد اجباری می باشد، طبق مواد ۱۵ و ۴۰ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد تولید، عرضه و فعالیت آسانسور بدون تأییدیه استاندارد و همچنین ارایه خدمات از جمله خدمات بیمه، خلاف قانون و جرم محسوب میگردد.

■ سؤال دوازدهم:

آیا آسانسورهای هیدرولیک فرآیند متفاوتی دارند؟

پاسخ:

فرآیند بازرسی انواع آسانسور از نظر کلیات تفاوتی ندارد؛ اما با توجه به تفاوت سیستم‌های محرکه، موارد ایمنی، تست‌ها و بررسی تجهیزات تفاوت‌هایی دارد؛ از جمله بررسی شرایط جلوگیری از سقوط و خزش در آسانسورهای هیدرولیک، تست نشتی و ...

■ سؤال سیزدهم:

استاندارد از چه زمانی برای انواع آسانسور ها الزام شده است ؟

پاسخ:

استاندارد آسانسورهای کششی از سال ۱۳۸۱ تدوین و الزام شده است که بر اساس تاریخ پروانه ساختمانی با دو ویرایش ۸۱ و ۹۳ بازدید می شوند. لذا رعایت الزامات استاندارد ۹۳ برای ساختمان‌هایی با تاریخ پروانه بعد از ۱۳۹۴/۰۵/۰۱ الزامی می‌باشد. برای آسانسورهای هیدرولیک، الزام اخذ استاندارد برای پروانه ساختمانی‌های بعد از ۱۴۰۰/۰۲/۰۱ بر اساس تاریخ صدور می باشد و قبل از این تاریخ، صرفا گواهینامه تعیین نوع آسانسور جهت دریافت پایانکار صادر می گردد.

■ سؤال چهاردهم:

تست ترمز ایمنی آسانسور چگونه انجام می‌شود؟

پاسخ:

پس از قرار دادن ۱۲۵٪ ظرفیت آسانسور در کابین، آسانسور با سرعت کاهش‌یافته به سمت پایین حرکت کرده و گاورنر به صورت دستی تحریک می‌گردد که ترمز ایمنی باید بتواند کابین را با این ظرفیت بر روی ریل ها متوقف نماید.



این بخش به پاسخ سوالات ارسالی شما در رشته های مختلف مهندسی اختصاص داده شده است. سوالات و ابهامات خود را به آدرس ایمیل نشریه بفرستید.
Sara.semnaneng@gmail.com

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان



ایمنی وبیمه

چرا لازم است قبل ساخت

اسانسور را طراحی کنیم؟

چرا بیمه؟



● مهندس فرج الله دخانیان

■ مقدمه

در سال‌های اخیر، رشد عمودی شهرها و افزایش تعداد ساختمان‌های چندطبقه باعث شده است آسانسور به یکی از حیاتی‌ترین اجزای ساختمان تبدیل شود. آسانسور نه تنها وسیله‌ای برای حمل و نقل عمودی است، بلکه تأثیر مستقیمی بر ایمنی، کارایی و بهره‌برداری اقتصادی ساختمان دارد. با این وجود، هنوز در بسیاری از پروژه‌ها، طراحی آسانسور به عنوان بخشی مستقل در فاز ابتدایی ساخت، جدی گرفته نمی‌شود و تصمیم‌گیری در مورد آن به مراحل پایانی اجرای ساختمان موکول می‌گردد. این رویکرد می‌تواند منجر به مشکلاتی همچون افزایش هزینه‌ها، کاهش ایمنی، کاهش کارایی و حتی عدم انطباق با مقررات ملی و بین‌المللی گردد.

بر اساس مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان ایران، طراحی و پیش‌بینی آسانسور باید در مراحل اولیه طراحی معماری و سازه لحاظ شود تا کلیه الزامات ایمنی، فنی و عملکردی در نظر گرفته شود. استانداردهای بین‌المللی مانند EN81-50/20 و استاندارد ملی ایران ISIRI 6303 نیز بر لزوم هماهنگی بین طراحی ساختمان و طراحی آسانسور تأکید دارند.

■ تعریف موضوع

منظور از «طراحی آسانسور پیش از ساخت» این است که قبل از آغاز عملیات اجرایی ساختمان، مشخصات کامل آسانسور (نوع، ظرفیت، سرعت، ابعاد چاه، محل موتورخانه یا فضای تجهیزات، و مسیرهای دسترسی) بر اساس نیازهای واقعی پروژه و الزامات مقرراتی تعیین و در نقشه‌های معماری و سازه لحاظ شود.

این طراحی پیش‌دستانه سه حوزه اصلی را پوشش می‌دهد:

۱. هماهنگی سازه و معماری: ابعاد چاه، جانمایی در پلان، پیش‌بینی محل موتورخانه یا فضای تجهیزات، محل توقف‌ها و دسترسی‌ها.

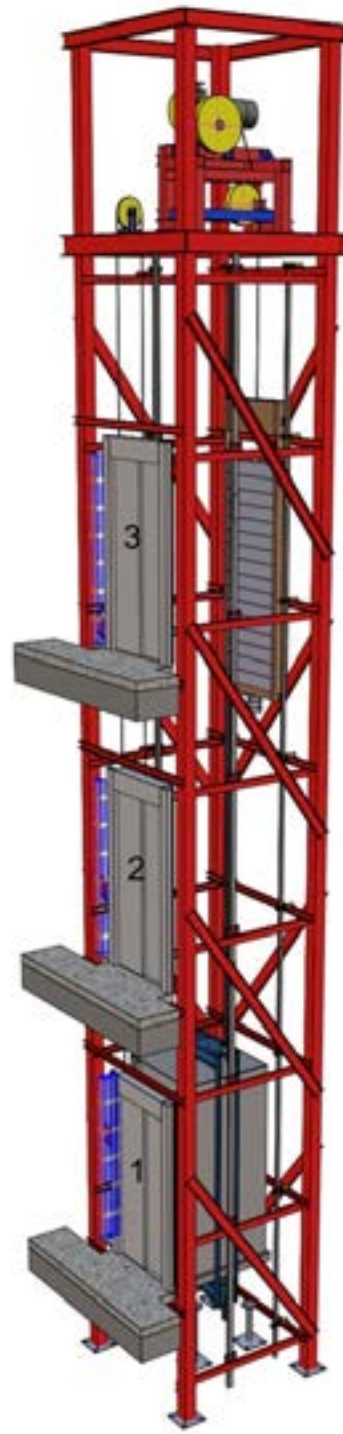
۲. رعایت الزامات قانونی و استاندارد: تطبیق با مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۵) و استانداردهای EN81-50/20 و ISIRI 6303
۳. تأمین نیازهای بهره‌برداری و آینده‌نگری: ظرفیت متناسب با جمعیت ساختمان، امکان توسعه یا نوسازی در آینده و پیش‌بینی تکنولوژی‌های نوین.

■ الزامات قانونی و استانداردها

مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان ایران

● بر اساس بند ۱۵-۳-۱، طراح ساختمان موظف است در زمان طراحی نقشه‌های معماری، محل، تعداد، ظرفیت، نوع و ابعاد چاه

چرا لازم است قبل ساخت اسانسور را طراحی کنیم



آسانسور را با توجه به نوع کاربری ساختمان، جمعیت ساکن و الزامات دسترسی مشخص نماید.

● به عبارت دیگر، انتخاب آسانسور باید جزو اولین تصمیمات طراحی باشد، نه تصمیمی ثانویه پس از اتمام نقشه‌ها.

● بند ۱۵-۴-۳: ابعاد چاه آسانسور باید به گونه‌ای باشد که فضای آزاد اطراف کابین و وزنه تعادل مطابق استاندارد ملی ISIRI 6303-1 رعایت شود.

● بند ۱۵-۷-۱: پیش‌بینی الزامات ایمنی از جمله سیستم‌های تهویه، روشنایی اضطراری و دسترسی امن به موتورخانه باید پیش از شروع ساخت لحاظ شود.

استاندارد EN 81-20/50

این استاندارد اروپایی که در ایران نیز به عنوان مرجع طراحی فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد، شامل الزامات زیر است:

● EN 81-20 : الزامات طراحی و نصب آسانسورهای برقی و هیدرولیک برای حمل افراد و بار.
● EN 81-50 : الزامات آزمون‌ها، محاسبات و روش‌های تأیید ایمنی اجزا.

مطابق این استاندارد، هماهنگی میان طراحی چاه و تجهیزات پیش از شروع ساخت الزامی است تا خطرات ناشی از تغییرات در مراحل پایانی پروژه کاهش یابد.

استاندارد ملی ایران 2 و ISIRI 6303-1

استاندارد ISIRI 6303-1 که برای آسانسورهای برقی و ISI-2-6303 RI که برای آسانسورهای هیدرولیکی تدوین شده است ترجمه و تطبیق یافته‌ی EN 81-20 برای شرایط ایران است و نکات ویژه‌ای از جمله شرایط آب‌وهوایی، کیفیت مصالح و نیازهای خاص مقررات ملی ساختمان را پوشش می‌دهد.

● در این استاندارد، تصریح شده است که ابعاد چاه، محل درب‌ها و الزامات فضای بالاسری (Over Head) (Over Head) و چاهک (Pit) باید در فاز طراحی ساختمان لحاظ شود.



■ مشکلات واقعی در صورت عدم طراحی به موقع

آسانسور

طراحی آسانسور پس از شروع ساخت یا حتی بعد از اتمام سازه، مشکلاتی را ایجاد می‌کند که در سه دسته‌ی اصلی فنی، اقتصادی و قانونی قابل بررسی است.

مشکلات فنی

۱. ابعاد ناکافی چاه آسانسور

● طبق مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان (جدول ۱۵-۳) حداقل عرض و عمق چاه برای ظرفیت‌های مختلف آسانسور مشخص است. اگر این ابعاد در فاز طراحی معماری لحاظ نشود، ممکن است پس از ساخت اسکلت، فضای لازم برای نصب آسانسور تأمین نشود.

۲. جانمایی نامناسب تجهیزات

● در سیستم‌های بدون موتورخانه (MRL)، فضای بالاسری (Overhead) و فضای زیر چاه (Pit) باید طبق استاندارد EN 81-20 تأمین شود. اگر این موضوع در نقشه اولیه دیده نشود، در زمان نصب مجبور به کاهش سرعت یا تغییر مدل آسانسور خواهند شد.

۳. تداخل با تأسیسات مکانیکی و برقی

● عدم هماهنگی بین تیم‌های معماری و تأسیسات می‌تواند منجر به عبور لوله‌کشی یا کابل‌های اصلی از فضای چاه آسانسور شود. جابجایی این مسیرها پس از اجرا، پرهزینه و زمان‌بر است.

۴. مشکلات ایمنی در زمان حریق

● اگر آسانسور آتش‌نشان (Fire Lift) از ابتدا پیش‌بینی نشود، اجرای آن در ساختمان تکمیل‌شده تقریباً غیرممکن خواهد بود، زیرا نیاز به مسیر برق اضطراری، سیستم تهویه مستقل و مقاومت حریق چاه دارد.

مشکلات اقتصادی

۱. هزینه‌های دوباره‌کاری در سازه

● تخریب و بازسازی دیوارها و تیرها برای اصلاح ابعاد چاه می‌تواند تا ۱۰٪ هزینه اسکلت را افزایش دهد.

۲. هزینه خرید آسانسور غیرمتناسب

● اگر ابعاد چاه کوچک باشد، مجبور به خرید آسانسور با ظرفیت کمتر می‌شوید که قیمت کمتری دارد اما به دلیل کاهش کارایی، ارزش ملک را پایین می‌آورد.

۳. تأخیر در پروژه

● مشکلات ناشی از تغییر نقشه آسانسور می‌تواند چند هفته یا حتی ماه‌ها پروژه را به تأخیر بیندازد و هزینه خواب سرمایه را افزایش دهد.

مشکلات قانونی

۱. عدم انطباق با مبحث ISIRI 6303

از آنجایی که اخذ گواهینامه استاندارد آسانسور شرط لازم جهت صدور پایانکار ساختمانی است، عدم تطابق آسانسور نصب شده با استاندارد ملی مانع از صدور پایانکار خواهد شد.

۲. مشکلات بیمه‌ای

● در صورت بروز حادثه، مطابق مواد ۱۵ و ۴۰ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، شرکت‌های بیمه به دلیل عدم رعایت استانداردها از پرداخت خسارت خودداری می‌کنند.

مزایای طراحی آسانسور پیش از ساخت

برخلاف تصور بعضی سازندگان که طراحی آسانسور را به فاز اجرا موکول می‌کنند، اجرای این مرحله در زمان طراحی نقشه معماری مزایای قابل‌توجهی دارد.

بهینه‌سازی فضا

با جانمایی دقیق چاه، موتورخانه و محل توقف‌ها، می‌توان بیشترین استفاده از فضای مفید ساختمان را برد. برای مثال، در یک ساختمان اداری ۱۲ طبقه در مشهد، پیش‌بینی فضای کافی برای موتورخانه باعث شد فضای سرویس‌های بهداشتی و انبار در همان طبقه‌ها بهینه‌سازی شود و زیربنای مفید افزایش پیدا کند.

اطمینان از انطباق با استانداردها

اجرای همزمان طراحی آسانسور و نقشه‌های معماری، امکان کنترل ابعاد و فاصله‌ها را طبق EN 81-20/50 و ISIRI 6303-1 فراهم می‌کند. در نتیجه در زمان بازرسی سازمان استاندارد، تغییرات کمتری لازم است.

کاهش هزینه‌ها

- جلوگیری از دوباره‌کاری سازه، تأسیسات و نما.
- انتخاب بهینه‌ترین مدل آسانسور از نظر ظرفیت، سرعت و مصرف انرژی.

آماده‌سازی برای فناوری‌های آینده

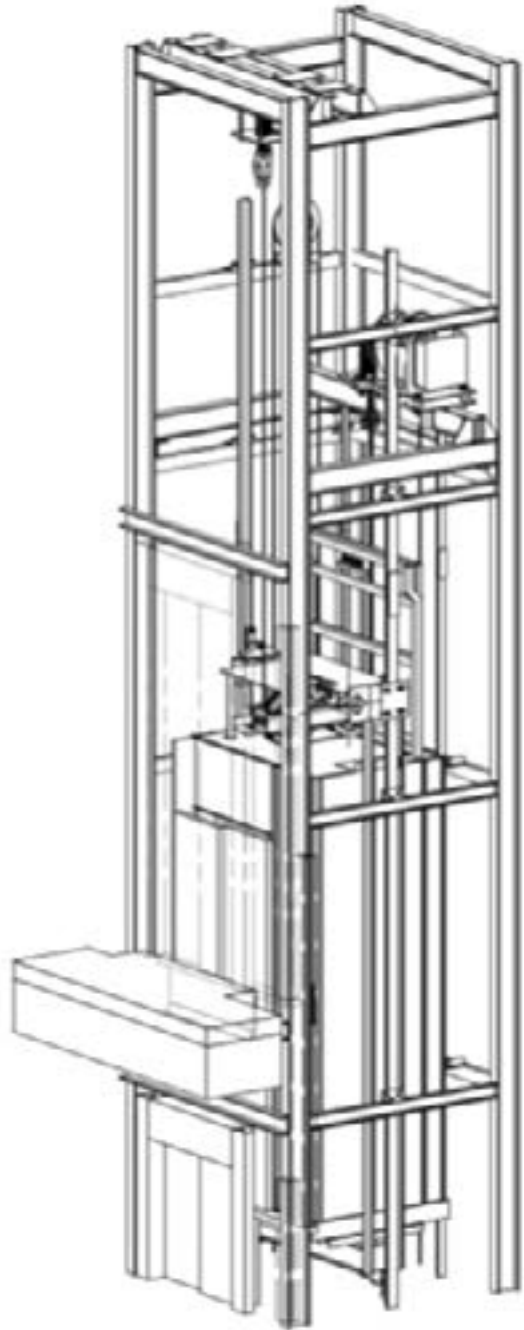
- طراحی زود هنگام امکان استفاده از فناوری‌هایی مثل سیستم کنترل گروهی (Group Control) یا آسانسورهای هوشمند را فراهم می‌کند. چون این سیستم‌ها نیاز به پیش‌بینی کابل‌کشی و فضای اضافه دارند.

بهبود تجربه بهره‌برداران

با محاسبه ترافیک (Traffic Analysis) در فاز طراحی، می‌توان زمان انتظار را کاهش داد. برای مثال، در یک برج مسکونی ۲۵ طبقه، تحلیل ترافیک نشان داد که به‌جای دو آسانسور ۱۰۰۰ کیلوگرمی، نصب سه آسانسور ۸۰۰ کیلوگرمی باعث کاهش ۴۰٪ زمان انتظار می‌شود.

جمع‌بندی

طراحی آسانسور پیش از ساخت، نه‌تنها یک الزام فنی و قانونی است، بلکه راهکاری اقتصادی و مدیریتی برای تضمین کیفیت، ایمنی و رضایت بهره‌برداران محسوب می‌شود. رعایت الزامات میحت ۱۵ مقررات ملی ساختمان ایران، EN 81-20/50 و ISIRI 6303-1 باید به‌عنوان بخشی جدانشدنی از فرآیند طراحی معماری و سازه مورد توجه قرار گیرد.



● مهندس نعیمه نعیم زاده

بیمه مسئولیت

بیمه‌های مسئولیت از جمله رشته‌های بیمه‌ای است که به طور مستقیم در تنظیم روابط اجتماعی افراد جامعه، شناخت افراد از حقوق و مسئولیت‌های یکدیگر و تأمین امنیت حرفه‌ای مشاغل و فعالیت‌ها تأثیرگذار می‌باشد. باتوجه‌به مسئولیت‌های بی‌شماری که هریک از ما در قبال سایر افراد جامعه داریم، می‌توان تعداد بسیار متنوعی از بیمه‌های مسئولیت را برشمرد.

در اینجا به بررسی بیمه‌های مسئولیت که برای مهندسان لازم می‌باشد می‌پردازیم:

۱) بیمه مسئولیت کارفرما عمرانی: مثل محوطه‌سازی - جدول‌بندی - حصارکشی - احداث پارک و توسعه فضای سبز - راه‌سازی - احداث فرودگاه - احداث سدهای خاکی - احداث کارخانه‌ها - احداث پالایشگاه - نصب خطوط لوله گاز و نفت - اسکله‌سازی و ...

۲) بیمه مسئولیت کارفرما در قبال کارکنان ساختمانی: وقوع سوانح و حوادث بدنی و جانی در محیط کار، باوجود رعایت استانداردهای ایمنی، امری اجتناب‌ناپذیر است. قوانین کار باتوجه‌به قانون مجازات اسلامی، مسئولیت‌های سنگینی را در صورت وقوع جراحت، نقص‌عضو و یا فوت متوجه کارفرمایان و مهندسان کرده است. بیمه‌گر پس از احراز مسئولیت بیمه‌گذار و حداکثر تا سقف تعهدات مشخص شده در بیمه‌نامه نسبت به پرداخت خسارت اقدام خواهد کرد.

پوشش‌های اصلی این بیمه‌نامه جبران هرگونه خسارت ناشی از آسیب بدنی است که در قالب دیه، ارش یا هزینه‌های پزشکی باشد.

پوشش تکمیلی، پوششی است که با افزودن شرطی به بیمه‌نامه، گستره تعهدات بیمه‌گر را افزایش می‌دهد، بدون اینکه سقف ریالی تعهدات بیمه‌نامه افزایش یابد.

پوشش اضافی، پوششی است که تعهد جدیدی علاوه بر تعهدات مربوط به پوشش‌های اصلی به بیمه‌نامه افزوده و سقف تعهدات ریالی بیمه‌نامه را افزایش می‌دهد.

پوشش‌های اضافی:

پوشش حوادث ناشی از وسایل نقلیه موتوری، پوشش جبران هزینه‌های پزشکی، پوشش تبصره ۱ ماده ۶۶ قانون تأمین اجتماعی، پوشش مسئولیت بیمه‌گذار در قبال اشخاص ثالث، پوشش بیمه‌ای افزایش ریالی دیه، پوشش تعدد دیات و دیات غیرمصری، پوشش مأموریت خارج از کارگاه کارکنان، پوشش مسئولیت مجری ذیصلاح ساختمان، پوشش نوسان تعداد کارکنان تا ۲۰ درصد زمان صدور بیمه‌نامه، پوشش غرامت دستمزد روزانه، پوشش هزینه‌های دستمزد پرداختی به کارشناسی با هیئت کارشناسی، پوشش مسئولیت بیمه‌گذار در قبال شخص عوامل اجرایی

۳) مسئولیت مدنی سازندگان ابنیه در قبال اشخاص ثالث:

ریسک آسیب به مراجعین، همسایگان و اشخاص ثالث، بخش جدانشدنی هر نوع فعالیت اعم از ساختمانی، عمرانی، صنعتی یا خدماتی می‌باشد. مسئولیت مدنی سازندگان ابنیه در قبال اشخاص ثالث بیمه‌ای است که شما را در جبران چنین خسارت‌های مالی و جانی حمایت می‌کند.

۴). بیمه مسئولیت مدنی حرفه‌ای:

این نوع بیمه‌نامه در حقیقت برای تعهد افراد در قبال اشخاص ثالث ناشی از شغل یا حرفه آنان می‌باشد. بعبارت دیگر چنانچه فرد به دلیل قصور یا اشتباه در ارائه خدمات حرفه‌ای خود به دیگری، آسیب بدنی یا زیان مالی برای وی ایجاد کند، مسئول بوده و می‌بایست خسارت وارده را جبران کند

بیمه مسئولیت حرفه‌ای مانند: مسئولیت مدنی حرفه‌ای مهندسین ناظر، طراح و محاسب ساختمانی، مسئولیت حرفه‌ای مهندسین مجری ذیصلاح ساختمانی، مسئولیت حرفه‌ای مهندسین مجری گاز، مسئولیت حرفه‌ای مهندسین ناظر گاز رسان

که برای این مسئولیت‌های نامبرده موارد زیر تحت پوشش می‌باشد:

مسئولیت مدنی حرفه‌ای بیمه‌گذار در قبال مالکان، اشخاص



ثالث و کارکنان اجرایی پروژه ساختمانی، بدین مضمون که چنانچه در نتیجه سهل‌انگاری، غفلت، اشتباه غیرعمدی و یا قصور حرفه‌ای بیمه‌گذار در محل پروژه در دست اجرا، خسارت جانی و مالی به مالک، سازنده، بهره‌بردار، اشخاص ثالث و کارگران اجرایی پروژه ساختمانی (اعم از کارگران، اشخاص دفتری، پیمانکاران، مدیران و اشخاص حقیقی و حقوقی) و ساختمان‌های مجاور و تأسیسات شهری و شهرداری وارد آید و بیمه‌گذار مسئول جبران آن شناخته شود، بیمه‌گر پس از احراز مسئولیت بیمه‌گذار توسط خود و در صورت لزوم توسط مراجع ذیصلاح، بر اساس مفاد و شرایط این بیمه‌نامه و حداکثر تا سقف تعهدات پذیرفته شده نسبت به بررسی و جبران خسارت اقدام خواهد نمود.

شرایط خصوصی بیمه مسولیت مدنی مهندسین:

در این بیمه‌نامه، مسولیت بیمه‌گذار در قبال کلیه پروانه‌هایی که مسئولیت اجرا/نظارت آن به عهده وی و عملیات ساختمانی آن در مدت بیمه‌نامه اجرا می‌شود تحت پوشش می‌باشد.

در صورت بروز هر گونه خسارت احتمالی، بیمه‌گذار موظف به ارائه پروانه اشتغال معتبر در زمان وقوع خسارت می‌باشد. در غیر اینصورت، بیمه‌گر تعهدی در جبران خسارت نخواهد داشت. حوادثی که دارای یک منشاء یا علت اصلی یک واحد باشند، در مجموع حکم یک حادثه تلقی می‌گردد.

خسارت وارده به کارکنان پروژه که رابطه‌ی استخدامی با بیمه‌گذار ندارند تحت پوشش این بیمه‌نامه می‌باشد. هر گونه خسارت ناشی از این بیمه‌نامه به شرط احراز مسولیت بیمه‌گذار، بدون رای دادگاه و براساس تایید کارشناس بیمه‌گر و نظر پزشک معتمد بررسی و پرداخت می‌شود .

کلیه هزینه‌های پزشکی ناشی از خسارت‌های تحت پوشش این بیمه‌نامه به شرط احراز مسئولیت بیمه‌گذار بدون اعمال تعرفه وزارت بهداشت و درمان و به استناد ارائه اصل صورت‌حساب‌های درمانی تا سقف تعهدات مندرج در جدول مشخصات بیمه‌نامه پرداخت می‌شود.

در این بیمه‌نامه در صورتی که در یک حادثه تحت‌پوشش، طبق رای مراجع قضایی، بیمه‌گذار به پرداخت بیش از یک دیه و یا دیات غیر مسری به هر یک از کارکنان محکوم گردد، بیمه‌گر مکلف به پرداخت خسارت حداکثر تا سقف تعهد پذیرفته در شرایط خصوصی بیمه‌نامه می‌باشد. در صورت خریداری پوشش بیمه‌ای افزایش ریالی دیه، تعهدات پوشش تعدد دیات و دیات غیرمسری به همان میزان افزایش خواهد یافت. حداکثر تعهد بیمه‌گر برای جبرای هزینه‌های مذکور برای هر نفر در هر حادثه) بنا به درخواست بیمه‌گذار) ریال می‌باشد و حداکثر تعهد بیمه‌گر برای جبران هزینه‌های مذکور در طول مدت بیمه‌نامه برای کلیه‌ی افراد (بنا به درخواست بیمه‌گذار) ریال می‌باشد.

در این بیمه‌نامه غرامت درخواستی سازمان تأمین اجتماعی بابت هزینه‌های معالجه، غرامت و مستمری تعیین شده به علت فوت و نقص عضو کارکنان خدماتی ساختمان، در قبال دریافت مدارک لازم طبق مفاد قانون تأمین اجتماعی و از جمله تبصره ۱ ماده۶۶ قانون مذکور و براساس درصد مسئولیت بیمه‌گذار پرداخت می‌شود. حداکثر تعهد بیمه‌گر برای جبران هزینه‌های مذکور برای هر نفر در هر حادثه (بنا به درخواست بیمه‌گذار) ریال می‌باشد و

حداکثر تعهد بیمه‌گر برای جبران هزینه‌های مذکور در طول مدت بیمه‌نامه برای کلیه افراد(بنا به درخواست بیمه‌گذار) ریال می‌باشد.
- بیمه‌گذار در این بیمه‌نامه در قبال هزینه پزشکی ناشی از حوادث مشمول بیمه در محدوده کارگاه و در طول مدت اعتبار این بیمه‌نامه و وفق شرایط عمومی بیمه حوادث مصوب شورای عالی بیمه، تحت پوشش این بیمه‌نامه می‌باشد. پوشش هزینه‌های پزشکی حوادث ناشی از کار مربوط به شخص بیمه‌گذار ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد.

- بیمه‌گذار در این بیمه‌نامه در قبال خطر فوت و نقص عضو (کلی و جزئی) ناشی از حوادث مشمول بیمه در محدوده‌ی کارگاه و در طول مدت اعتبار این بیمه‌نامه و وفق شرایط عمومی بیمه حوادث مصوب شورای عالی بیمه، تحت پوشش این بیمه‌نامه می‌باشد. پوشش غرامت فوت و نقص عضو حوادث ناشی از کار مربوط به شخص بیمه‌گذار ۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰ریال می‌باشد.

- مسئولیت بیمه‌گذار در قبال تمامی پروژه‌هایی که عملیات ساختمانی آنها در بازه اعتبار بیمه‌نامه شروع شده باشد، از تاریخ شروع عملیات به مدت ۱۰ سال تحت پوشش این بیمه‌نامه می‌باشد.

در این بیمه‌نامه افزایش دیات از ۰ تا۱۰بار (بنا به درخواست بیمه‌گذار) نسبت به مبالغ مندرج در جدول تعهدات بیمه‌نامه تحت پوشش می‌باشد. این پوشش تاخیر در ارائه رأی دادگاه بیش از ۱۰ روز پس از ابلاغ رأی را شامل نمی‌شود.

- برخلاف ماده ۱۱ شرایط عمومی، مرور زمان دعوی ناشی از این بیمه‌نامه از ۲ سال به ۳ سال افزایش می‌یابد، مشروط براینکه وقوع خسارت و منشاء آن هر دو در مدت اعتبار بیمه‌نامه یا دوره تأمین آن باشد.

-استثنائات:

در این موارد بیمه‌گر تعهدی در جبران خسارت نخواهد داشت:
خسارت‌های بدنی و مالی ناشی از مسئولیت‌های صاحب کار و پیمانکار - هرگونه خسارت ناشی از بلایای طبیعی - جراثیم، تخلفات و مطالبات شهرداری و سایر ارگان‌های ذیربط - خسارت‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از جنگ، اعتصاب، شورش و بلوا - جبران هرگونه خسارت عمدی و یا اعمال متقلبانه توسط بیمه‌گذار - خسارت‌های غیرمستقیم ناشی از وقوع حوادثی که منجر به مسئولیت بیمه‌گذار می‌گردد- خسارت‌های وارد به کارکنان کمتر از ۱۸ سال تمام

بیمه مهندسی

بیمه‌نامه مهندسی همانطور که از نام آن مشخص است پوشش‌های مربوط به بیمه‌نامه‌های مهندسی علی‌الخصوص مرتبط با پروژه‌های مختلف را پوشش می‌دهد. در این گروه بیمه‌ای انواع مختلف از رشته‌های بیمه و پوشش‌های متنوعی به بیمه‌گذاران و متقاضیان ارائه می‌شود.

انواع بیمه‌نامه مهندسی که آشنایی با آن برای پیمانکاران و مهندسان لازم می‌باشد:

۱- بیمه‌نامه تمام خطر پیمانکاران و نصب

در بخش بیمه‌های مهندسی هر زمان هدف ساخت ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری و برج‌های بلندمرتبه و

امثالهم باشد یا هدف ساخت، نصب و راهاندازی انواع نیروگاه‌ها و کارخانه‌ها، واحدهای تولیدی و امثالهم باشد، خرید بیمه‌نامه‌های تمام‌خطر پیمانکاران (مقاطعہ‌کاران) و بیمه‌نامه‌های تمام‌خطر نصب اهمیت می‌یابد تا وفق مفاد پیمان و طبق شرایط عمومی و خصوصی بیمه‌نامه، متناسب با نوع خطرات که احتمالاً در جریان ساخت، نصب، راهاندازی،آزمایش و دوره تضمین رخ می‌دهند، تحت پوشش بیمه‌ای قرار گیرند.

۲- بیمه‌نامه ماشین‌آلات پیمانکاری و ساختمانی (CPM):

معمولاً در جریان عملیات ساخت‌وساز و نصب و راه‌اندازی پروژه‌های ساختمانی و کارخانه‌ای و امثالهم و حتی در موضوعات تخلیه و بارگیری در بنادر و پایانه‌ها، استفاده از انواع ماشین‌آلات پیمانکاری و ساختمانی از جمله جرثقیل‌های (برجی، زرافه ای و گنتری) و بلدوزر و بیل مکانیکی و امثالهم ضرورت پیدا می‌نماید که برای خسارات احتمالی وارد به این ماشین‌آلات، بیمه‌نامه‌های بدنه، ماشین‌آلات پیمانکاری و ساختمانی را که مورد بیمه را در قبال هرگونه حوادث ناگهانی اعم از خطرات طبیعی، تصادف و حوادث کارگاهی تحت پوشش قرار می‌دهد، پیشنهاد می‌گردد.

۳- بیمه‌نامه سازه‌های تکمیل‌شده عمرانی

چنانچه پیمانکار سازه‌ای را (اعم از سد خاکی یا بتنی، اسکله، راه، پل، تونل و ...) احداث و به کارفرما تحویل دهد، مالک محترم می‌تواند برای آن سازه، بیمه‌نامه «سازه‌های تکمیل‌شده» اخذ کند؛

بیمه‌نامه‌ای که مورد بیمه را در قبال کلیه حوادث طبیعی و سایر خطرات مرتبط با نوع سازه تحت پوشش قرار می‌دهد.

۴- بیمه‌نامه عیوب پنهان و اساسی ساختمان:

هر ساختمانی که مجری ساختمان دارد این بیمه‌نامه را از ابتدای شروع به کار بایستی خریداری کنند وگرنه در انتها هنگام گرفتن پایان کار مجری ساختمان و کارفرما دچار مشکل می‌شوند. تاریخ شروع پوشش بیمه‌نامه پس از صدور گواهی تأیید بازرسی فنی، توسط بازرسین فنی بیمه‌گر و صدور الحاقیه قطعی خواهد بود. (تأکید می‌گردد اعتبار بیمه‌نامه منوط به صدور الحاقیه قطعی شروع پوشش خواهد بود.)

تعهدات بیمه‌گر در طول مدت بیمه‌نامه به شرح ذیل می‌باشد:

الف) جبران خسارات وارده به سازه‌های اصلی ساختمان در اثر عیوب اساسی و پنهان حداکثر تا مدت ۱۰ سال از تاریخ شروع اعتبار بیمه‌نامه

ب) حداکثر تا مدت ۵ سال از تاریخ شروع اعتبار بیمه‌نامه برای نمای ساختمان و عایق‌های رطوبتی ساختمان به تبع خسارات وارده به سازه‌های اصلی ساختمان

پ) حداکثر تا مدت ۳ سال از تاریخ شروع اعتبار بیمه‌نامه تأسیسات مکانیکی و برقی و آسانسورها به تبع خسارات وارده بر سازه‌های اصلی ساختمان





● مهندس حامد ملک علایی

تجلی «وحدت در کثرت» بر بستر آجر

واکاوی معماری، ایستایی و مرمت
مجموعه آرامگاهی شیخ ابوالحسن خرقانی

و مفهوم «باغ-مزار» است. اگرچه ساختار فعلی فاقد هندسه دقیق چهارباغ‌های صفوی است، اما رابطه ارگانیک میان «بنا» و «گیاه» و «آب» (جریان نهر آب در کنار مزار) در آن مشهود است که از اصول ثابت معماری منظر در ایران محسوب می‌شود.

■ تحلیل باستان‌شناختی: خانقاه و مسجد جامع

قدیم

آنچه امروز از مجموعه تاریخی باقی مانده، تنها بخشی از یک کلان‌ساختار بوده است. کاوش‌های باستان‌شناسی و متون تاریخی نشان می‌دهند که در زمان حیات شیخ و پس از آن، این مکان شامل خانقاه، مسجد و رباط بوده است.

عنصر اصلی باقی‌مانده از دوران کهن، محراب مسجد است که قدمت آن به دوره ایلخانی (قرن هشتم هجری) بازمی‌گردد.



▲ شکل ۲- محراب آرامگاه ابوالحسن خرقانی

■ مقدمه: شیخ جان و جهان معماری

شیخ ابوالحسن علی بن جعفر خرقانی (۳۵۲-۴۲۵ ه.ق)، عارف نامدار قرن چهارم و پنجم، شخصیتی است که طریقت فتوت و جوانمردی را در عرفان ایرانی نهادینه کرد و عرفان خراسان را به اوج رساند. جمله مشهور او بر سر در خانقاهش، «هر که در این سرا درآید نانش دهید و از ایمانش مپرسید»، مانیفستی از رواداری و انسان‌دوستی است که مستقیماً بر «روح مکان» آرامگاه او تأثیر گذاشته است. این نگرش «بی‌مرزی» و «سادگی»، مستقیماً در معماری منتسب به او و حتی بنای یادبود فعلی بازتاب یافته است. برخلاف بسیاری از آرامگاه‌های صوفیه که دارای گنبد‌های رفیع و کاشی‌کاری‌های پرطمطراق هستند (مانند مزار شاه نعمت‌الله ولی)، مزار خرقانی در بستری از تواضع و همسانی با طبیعت پیرامون شکل گرفته است. معماری شکل گرفته پیرامون مزار او، نه برای ایجاد رعب و شکوه سلطنتی، بلکه برای خلق فضایی جهت «حضور» و «مکث» بازدیدکننده طراحی شده است. درک کالبد این بنا بدون شناخت این پس‌زمینه فکری، به تحلیلی صرفاً تکنیکال و ناقص منجر خواهد شد.

■ موقعیت جغرافیایی و بافت کالبدی

مجموعه خرقانی در ۲۴ کیلومتری شمال شاهرود، در روستای قلعه‌نو خرقان واقع شده است. این منطقه به دلیل اقلیم کوهپایه‌ای، دارای باغ‌های سرسبز است و مجموعه آرامگاهی نیز در میان باغی مصفا قرار دارد که یادآور الگوی «چهارباغ» ایرانی



▲ شکل ۱- مجموعه آرامگاهی ابوالحسن خرقانی



فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

کتیبه

معماری دیروز

یار مهربان

هنر

با توجه به ویرانی بنای اصلی مسجد در گذر زمان، جهت قبله و موقعیت محراب، تنها مرجع جهت‌گیری سازه‌های الحاقی بعدی بوده است. سبک معماری مسجد اولیه احتمالاً از الگوی مساجد شبستانی خراسانی پیروی می‌کرده که با سقف‌های تیرپوش یا طاق‌ضربی پوشیده می‌شدند، اما امروزه جز محراب، اثر سازه‌ای پابرجایی از آن دوران دیده نمی‌شود [۲].

یکی از نکات فنی بسیار حائز اهمیت در تحلیل پلان اولیه، فرم هندسی مسجد قدیم است. طبق مستندات پژوهشی، مسجد اولیه دارای پلانی با هندسه کثیرالاضلاع (نزدیک به دایره) بوده است. این فرم در معماری مساجد اولیه ایرانی کمتر دیده شده و نشان‌دهنده الگوی خاص معماری منطقه در قرون میانی اسلامی است. مصالح اصلی این ساختار ترکیبی از «آجر و سنگ» با پوشش گنبدی بوده است [۳].

نکته شگفت‌انگیز مهندسی در این مسجد، وجود دو محراب در ساختار آن بوده است:

۱. محرابی رو به شرق.

۲. محرابی رو به جنوب (قبله).

وجود محراب دوم (رو به شرق) می‌تواند نشان‌دهنده کاربری‌های چندگانه فضا (مانند چله‌نشینی یا سنت‌های خاص عرفانی آن زمان) یا تغییرات جهت قبله در دوره‌های مختلف ساخت‌وساز باشد که نیازمند مطالعات آرکئو-استرونومی (باستان‌شناسی نجومی) است [۳].

■ تاریخچه مداخلات فنی و طرح‌های مرمتی (دهه ۱۳۴۰ شمسی)

یکی از اسناد مهم در تاریخ مهندسی مرمت این بنا، گزارش‌های انجمن آثار ملی در دهه ۱۳۴۰ است. وضعیت بنا در سال ۱۳۳۹ ه‍.ش به شدت آسیب‌دیده بود و انجمن آثار ملی که در آن زمان مشغول پروژه‌های عظیمی چون آرامگاه‌های نادرشاه، خیام و عطار بود، با کمبود بودجه و اولویت‌بندی پروژه‌ها مواجه بود.



▲ شکل ۳-بنای اولیه آرامگاه خرقانی

عمق‌نمایی اجرا شده‌اند. سایه‌اندازی‌های ناشی از برجستگی گچ‌بری‌ها، حس پویایی بصری ایجاد می‌کند.

• کتیبه‌نگاری: کتیبه‌هایی به خط ثلث و کوفی در حاشیه محراب وجود دارد. آیات قرآنی با مهارت تمام در میان نقوش گیاهی بافته شده‌اند که نشان‌دهنده تسلط هنرمند گچ‌بر بر ترکیب‌بندی خط و نقش است [۵].

(ب) آسیب‌شناسی و مرمت:

این محراب در طول قرن‌ها دچار فرسایش شده بود و بخش‌هایی از آن فرو ریخته بود. حفظ این محراب در طرح‌های جدید، چالش اصلی مهندسان سازه و معمار بوده است تا بارهای وارده از سقف جدید، هیچ‌گونه تنش فشاری یا برشی به این عنصر حساس وارد نکنند. در مرمت‌های معاصر، تلاش شده است تا بخش‌های اصیل تثبیت شوند و از بازسازی‌های غیرعلمی که اصالت اثر را خدشه‌دار می‌کند، پرهیز گردد.

■ تحلیل بنای آرامگاه معاصر: تلفیق سنت و مدرنیته

بنای فعلی آرامگاه که بر روی مزار شیخ و بقایای مسجد ایلخانی احداث شده، در اواسط دهه ۱۳۵۰ شمسی توسط انجمن آثار ملی ایران طراحی و اجرا شد. این بنا یکی از نمونه‌های موفق معماری «منطقه‌گرا» در ایران است.

(الف) فرم و حجم‌پردازی:

معمار پروژه (که در اسناد انجمن آثار ملی به هوشنگ سیحون یا تیم تحت نظارت او با همکاری علی‌اکبر صارمی نسبت داده می‌شود، هرچند سبک آن به کارهای داریوش بوربور نیز شباهت دارد) از احداث گنبد و بارگاه عظیم اجتناب کرده است. فرم کلی بنا، مکعب‌مستطیلی ساده و شفاف است که سقف آن با سازه‌ای فضاکار اما با پوشش سنتی اجرا شده است. ستون‌های آجری دایره‌ای شکل در پیرامون بنا، سقف را حمل می‌کنند و فضای داخلی را به فضای باز باغ متصل می‌سازند. این شفافیت، مرز بین درون و بیرون را از میان برداشته و نمادی از گشودگی خانقاه شیخ است.

(ب) مصالح‌شناسی:

مصالح غالب در بنای جدید، آجر است. انتخاب آجر به عنوان متریکال اصلی، دو دلیل عمده دارد:

۱. همخوانی با اقلیم: آجر با ظرفیت حرارتی بالا، مناسب اقلیم گرم و خشک و نیمه کوهستانی منطقه است.
۲. هویت تاریخی: آجر متریکال بومی معماری سلجوقی و ایلخانی منطقه کومش (سمنان و دامغان) است (نظیر برج کاشانه بسطام یا مسجد تاریخانه).

آجرچینی‌ها به صورت «راگ‌چین» و گاه با اندکی پیش‌آمدگی برای ایجاد سایه‌روشن اجرا شده‌اند، اما از کاشی‌کاری لعاب‌دار پرهیز شده تا حس خاکی بودن و زهد صوفیانه حفظ شود [۶].

(ج) سازه:

سیستم سازه‌ای بنای جدید، اسکلت فلزی مدفون در مصالح بنایی یا ترکیب بتن و آجر است که پایداری آن را در برابر زلزله تضمین می‌کند. سقف مسطح با تیرریزی‌های نمایان چوبی (یا طرح چوب) یادآور معماری روستایی منطقه است. استفاده از



▲ شکل ۴- آرامگاه ابوالحسن خرقانی پس از مرمت

ستون‌های مدور آجری که سقف تخت و سبک‌تری را (نسبت به گنبد سنگین سلجوقی) حمل می‌کنند. این امر باعث شده فضای اطراف مزار شفاف و سیال باشد و ارتباط بصری زائر با باغ پیرامون قطع نشود.

(د)کفسازی:

از سنگ در کفسازی (طبق پیشنهاد جودت) برای ایجاد بستری مقاوم در برابر سایش و تسهیل نظافت و همچنین ایجاد کنتراست رنگی با آجرهای جداره استفاده شده است.

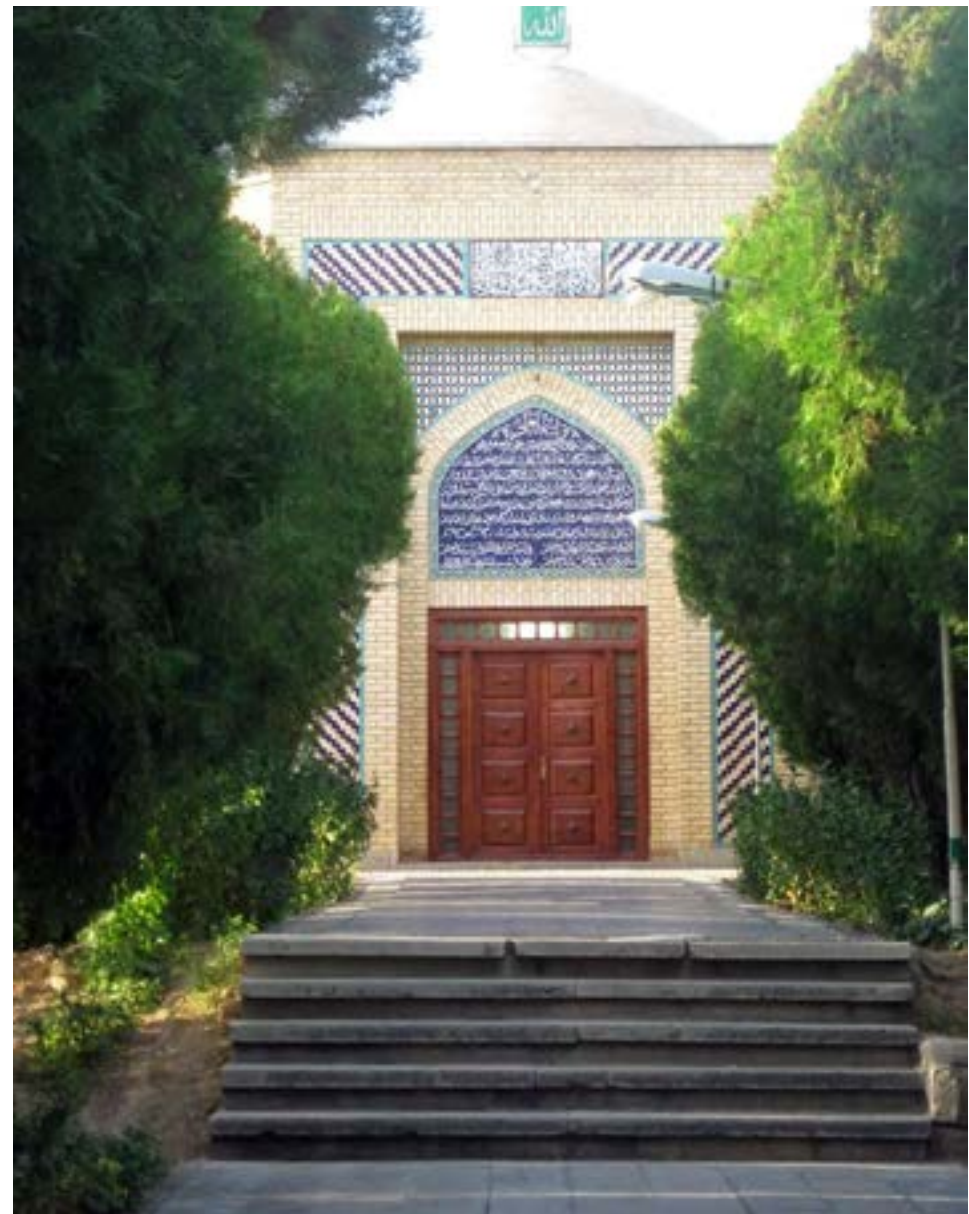
■ خلاصه و جمع‌بندی

مجموعه ابوالحسن خرقانی، بیش از آنکه یک شاهکار مهندسی پیچیده باشد، یک شاهکار در «درک فضا و مکان» است. معماران در طول تاریخ، از دوره ایلخانی تا دوران معاصر، تلاش کرده‌اند تا با کمترین دخل و تصرف در طبیعت و با استفاده از مصالح بومی، فضایی را خلق کنند که بازتاب‌دهنده روحیه میزبان آن باشد. محراب ایلخانی به عنوان سندی از شکوه هنری گذشته و بنای آجری معاصر به عنوان نمونه‌ای از احترام معماری مدرن به زمینه تاریخی، این مجموعه را به کلاس درسی ارزشمند برای مهندسان معمار و مرمت‌گر تبدیل کرده است. درسی که می‌آموزد چگونه می‌توان بدون فریاد زدن، ماندگار شد.

این مجموعه، یک کلاس درس زنده برای مهندسان معمار و مرمت است. بنا نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با احترام به لایه‌های تاریخی (مسجد کثیرالاضلاع و محراب ایلخانی) و بهره‌گیری از دانش فنی روز (تحکیم پی‌ها و ساماندهی سازه‌ای)، اثری خلق کرد که هم‌زمان «مدرن» و «سنتی» باشد. طرح‌های مرمتی ارائه شده در دهه ۴۰، هرچند تماماً اجرا نشدند، اما نقشه راهی را ترسیم کردند که اولویت آن «حفاظت از اصالت» در عین «نو شدن» بود. پرهیز از ساخت گنبدهای عظیم و دروغین و بسنده کردن به فضایی فروتنانه، دقیقاً هم‌راستا با آموزه‌های شیخ خرقان است. هندسه به کار رفته در آجرکاری‌ها نیز، فراتر از تزئین، زبانی مهندسی برای بیان مفاهیم متفاوتی است که پایداری بصری و معنایی بنا را تضمین کرده است. این اثر در تاریخ ۲۲ فروردین ۱۳۴۶ با شماره ثبت ۶۴۵ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده‌است.

منابع

۱. پوپ، آرتور اوهام. معماری ایران. ترجمه غلامحسین صدری افشار. تهران: انتشارات اختران، ۱۳۸۷، ص ۱۴۲.
۲. پیرنیا، محمدکریم. سبک‌شناسی معماری ایرانی. تدوین غلامحسین معاریان. تهران: نشر سروش دانش، ۱۳۸۷، صص ۱۸۰-۱۸۵.
۳. شریعت‌زاده، علی‌اصغر. فرهنگ مردم شاهرود. تهران: انتشارات پازینه، ۱۳۹۱، صص ۳۳۴-۳۳۵.
۴. اسناد انجمن آثار ملی. گزارش حسین جودت، ۱۳۴۶. (استخراج شده از صفحه ۶۹ فایل پیوست ۱).
۵. ویلبر، دونالد نیوتن. معماری اسلامی ایران در دوره ایلخانان. ترجمه عبدالله فریار. تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ۱۳۴۶، صص ۹۵-۹۸.
۶. کیانی، محمدیوسف. تاریخ هنر معماری ایران در دوره اسلامی. تهران: سمت، ۱۳۷۹، ص ۲۱۰.



ساختمان‌های سالم، نسل پسین ساختمان‌های سبز همراه با معرفی گواهینامه‌ی ساختمان سالم

انتشارات پرگار



● فهیمه دربان



● پرهون پرگاری

چکیده کتاب

کتاب ساختمان‌های سالم (نسل پسین ساختمان‌های سبز) اولین و کامل‌ترین منبع مورد مطالعه در خصوص ساختمان‌های سالم است که توسط انتشارات پرگار منتشر شده است. این کتاب به‌عنوان یک منبع کامل، بر جنبش ساختمان سالم تمرکز دارد. این جنبش در حال حاضر به دلیل چالش‌هایی مانند سندرم ساختمان بیمار و همه‌گیری‌های گسترده، جایگزین رویکرد ساختمان‌های سبز شده است. تمرکز اصلی کتاب بر این است که چگونه طراحی، ساخت و نگهداری ساختمان‌ها می‌تواند تأثیر مستقیمی بر سلامت، رفاه و عملکرد ساکنان داشته باشد.

تأمین سلامت ساکنان در محیط‌های ساخته‌شده، چالشی است که طی قرن‌ها مورد توجه سازندگان بنا بوده است؛ پیشینیان ما دریافته بودند که ارتباط عمیق و گسترده با ساختار طبیعت و سازگاری انسان با محیط پیرامون، علاوه بر امکان ایجاد فضاهایی امن، می‌تواند

تضمینی بر سلامت آن‌ها نیز باشد. با پیشرفت تکنولوژی و دستیابی بشر به فن‌آوری‌های نوین، ارتباط انسان با طبیعت بکر به آرامی کاهش یافت و پیامدهای ناشی از آن، همراه با استفاده‌ی گسترده از مواد مصنوعی تهدیدی نوین بر جان انسان‌ها و نابودی تدریجی محیط‌زیست گردید. با شروع انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم میلادی، شاهد اقدامات تک‌بعدی برای پیشرفت در عرصه‌های مختلف و صنعتی شدن جوامع هستیم. اتخاذ تصمیم‌ها و سیاست‌های توسعه‌محور، خواسته یا ناخواسته، محیط‌زیست و سلامت انسان را تا همین امروز در اولویت بعدی قرار داده است. این نگاه تک‌بعدی و وابستگی به تجهیزات مکانیکی و الکتریکی نتوانسته به‌تنهایی سلامت انسان‌ها در محیط‌های داخلی را تأمین نماید؛ سندروم ساختمان بیمار و انتشار آلاینده‌های گوناگون در فضاهای داخلی، نمونه‌ای از چالش‌های قرن حاضر است که با شیوع پاندمی و

اپیدمی‌های گسترده، الزام دسترسی به فضاهای سالم را دوجندان کرده است. محیط‌های انسان‌ساخت، نقش مهمی در تأمین شرایط آسایش و رفاه افراد ایفا می‌کنند؛ نادیده انگاشتن این نقش، خطر ابتلا به انواع بیماری‌ها از سردرد و خستگی روحی گرفته تا ابتلا به آسم و انواع سرطان را (که در اثر ضعف بهداشت عمومی و طراحی ناکارآمد ساختمان‌ها امکان بروز دارند) افزایش داده است. کمبود تدوین استانداردهایی که در محیط‌های داخلی و از جنبه‌های مختلف بر سلامت انسان‌ها نظارت داشته باشند، فقدان بود که طی هشت سال گذشته، با ظهور «استاندارد ساختمان سالم» موردتوجه عموم قرار گرفت و همچنان روبه گسترش است. به‌کارگیری استراتژی‌های ساختمان سبز در طراحی پایدار، مقدمات دستیابی به «ساختمانی تنها بخش کوچکی از پتانسیل ساختمان‌ها همچون انرژی، آب و بازیافت را دنبال می‌کند؛ لذا فرصت‌های آینده‌ی بازار این صنعت، در تمرکز بر عملکرد انسان درون ساختمان‌ها، نهفته است. ازاین‌جهت افرادی که ساختمان‌ها را طراحی و نگهداری می‌کنند، تأثیر بیشتری بر سلامت کاربران نسبت به پزشکان آن‌ها دارند؛ به همین دلیل است که جنبش ساختمان سبز به‌سرعت در حال تبدیل‌شدن به جنبش ساختمان سالم است. آشنایی با تاریخچه و روند شکل‌گیری ساختمان‌های سالم ازجمله مواردی است که در فصل اول کتاب به آن پرداخته‌ایم. با مطالعه‌ی این فصل درخواهیم یافت که توجه به سلامت انسان در تدوین قوانین ساختمانی سابقه‌ای طولانی دارد؛ سنگ‌نوشته‌ای که طی حفاری‌های باستان‌شناسی در شهر شوش استان خوزستان، کشف و در موزه‌ی لوور پاریس نگهداری می‌شود نمونه‌ای از مسئولیت‌پذیری حاکم وقت، در تدوین قوانینی است که برای تأمین رفاه، سلامت و امنیت شهروندان وضع شد. در فصل دوم کتاب، شاخصه‌های مؤثر بر طراحی در دستیابی به ساختمان سالم معرفی و بسط داده شده است. شناخت این عوامل همراه با آگاهی از وجود انواع آلاینده‌ها و مواد شیمیایی سمی که روزانه در محیط‌های

داخلی ساختمان به‌خصوص منازل مسکونی با آن‌ها مواجهیم (و عموماً به‌صورت خاموش وارد بدن انسان شده و سلامت افراد را به خطر می‌اندازند)، می‌تواند در شکل‌گیری تصمیم‌های کارا برای تأمین و طراحی محیط‌هایی عاری از آلودگی و آلاینده‌ی مناسب باشد. طی دهه‌های گذشته، استانداردهای ساختمان سبز و سازمان‌های تنظیم‌کننده‌ی سیستم‌های سنجش و ارزیابی ساختمان، گام‌های قابل‌توجهی در راستای تحول بازار ساخت‌وساز در سرتاسر دنیا برداشته‌اند؛ نتیجه‌ی این اقدامات پیشرو، گسترش پُرشتاب ساختمان‌های سبز و آگاهی عمومی نسبت به حفظ محیط‌زیست و پایداری در جهان است. دستاوردی که به‌نوبه‌ی خود بسیار ارزشمند و درخور تقدیر است؛ اما لزوم پرداختن به سلامت ساکنین در دهه‌های اخیر نیز هدفی است که لازم است با فوریت دنبال شود. سازمان جهانی ساختمان سالم با توجه به آنکه استانداردهای ساختمان سبز، نقش نسبتاً کمی در پرداختن به استراتژی‌های ارتقای سلامت و رفاه ساکنین دارند، به‌منظور دستیابی به سطح بالاتری از سلامت و تأمین آسایش ساکنین، اقدام به تهیه و تدوین استاندارد ساختمان WELL، نمود. این استاندارد اولین مرجعی است که از سال ۲۰۱۴ میلادی، مشخصاً بر سلامت ساختمان‌ها و ساکنین متمرکز است. فصل سوم کتاب به معرفی سیستم ارزیابی ساختمان سالم و روش‌های امتیازدهی، همراه با شناسایی شاخص‌های مؤثر در این استاندارد می‌پردازد. در فصل چهارم با توجه به معیارهایی که در فصول گذشته به آن‌ها اشاره شده است، راهکارها و رهنمودهایی کاربردی، با هدف دستیابی به ساختمان سالم ارائه شده است. از آنجایی که ارتباط با طبیعت و تنظیم شرایط محیطی به‌منظور دستیابی به راحتی و سلامت

انسان از اصول اولیه و ارزشمند در معماری «ساختمان‌های سالم» است، توجه به راهکارها و پیشنهادها‌ی غیرفعال در طراحی معماری می‌تواند در اولویت تصمیم‌گیری طراحان و معماران این‌گونه بناها قرار گیرد.

مطالعه‌ی نمونه‌های موفق ساختمان‌های سالم

در سرتاسر دنیا این امکان را فراهم می‌آورد تا درک بهتری نسبت به چگونگی عملکرد آن ساختمان‌ها به دست آوریم. فصل پنجم کتاب به معرفی پروژه‌های شاخص در این حوزه اختصاص دارد؛ نمونه‌هایی که موفق به دریافت سطوح بالایی از گواهینامه‌های پایداری و سلامت شده‌اند. نمایش تصاویر متنوع و مصادیق مرتبط با به‌کارگیری استراتژی‌های سلامت

در ساختمان‌های سالم ازجمله مواردی است که مطالب این بخش را جذاب و کاربردی کرده است. امید است کتاب حاضر با وجود کمبودها و کاستی‌های محتمل بتواند مرجع مناسبی برای علاقه‌مندان و دغدغه‌مندان حوزه‌ی پایداری و سلامت در کشور باشد.



بزن ای ساز پشمت کوک ماهور

مصاحبه با مهندس علیا شریعتی

علیا شریعتی، ساکن سمنان و یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان است که تلفیقی از دانش فنی و حس هنری را در کارهای خود به نمایش می‌گذارد. او که سال‌ها، سکان هدایت روابط عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان را در دست داشته، با تلاش و کوششی مثال‌زدنی همزمان که در حال تحصیل در عرصه علم در مقطع دکتری معماری است، در مسیر هنر نیز مشغول تجربه‌اندوزی است. «علیا» به معنای والایی و مرتبه‌ای برتر است؛ معنایی که در مسیر فکری و هنری علیا شریعتی نیز بازتاب یافته است. آنجا که معماری، موسیقی و تصویر، همگی در جست‌وجوی ارتقای حس، معنا و کیفیت به هم می‌رسند. زخمه بر تار می‌زند و موسیقی را پلی می‌کند میان هیاهوی بی‌قرار شهر و آرامشی برخاسته از «دشتی»، جایی که صدا از میان بتن و آهن می‌گریزد و در نغمه‌ای ریشه‌دار، به طبیعت، خاطره و سکوتی سبز پناه می‌برد. آنگاه در دنیای تصویرسازی قدم می‌گذارد و قلم خود را برای خلق مناظر ذهنی به حرکت درمی‌آورد.

حضور او در عرصه‌های مختلف هنر و معماری، نشان‌دهنده آن است که به زیبایی‌های ظاهری بسنده نکرده و در جستجوی ارتباطی عمیق میان انسان، فضا و احساس است. گفتگوی پیش رو فرصتی است برای ورود به جهان چندبعدی او، جایی که علم، هنر، احساس و تفکر به هم می‌آمیزند و تصویری بدیع از هنر معاصر معماری و زندگی هنری را پیش چشم ما قرار می‌دهند.



■ فعالیت در زمینه موسیقی را از چه سالی شروع کردید و نزد چه اساتیدی تجربه آموختید؟

با سلام و احترام خدمت شما و مخاطبان محترم نشریه سرا، اینجانب علیا شریعتی، ناظر پایه یک معماری در سازمان نظام مهندسی ساختمان و دانشجوی مقطع دکتری معماری هستم. پیش از شروع آموزش ساز تار، مدتی کوتاه به یادگیری ساز «دف» پرداختم اما به دلیل مشغله‌های تحصیلی در رشته معماری و محدودیت وقت، آن را نیمه‌کاره رها کردم. پس از فراغت از تحصیل و از سال ۱۳۹۱ زیرنظر استاد فرید نجم‌الدین به یادگیری تار پرداختم. اساتید من در این مسیر، از نوازندگان و آهنگسازان مطرح شهر سمنان بوده‌اند که خود از شاگردان اساتید برجسته‌ای همچون استاد لطفی، فرهنگ شریف، حسین علیزاده و مجید درخشانی بوده‌اند.

گرچه به دلیل برخی مشکلات زندگی گاهی از آموزش فاصله گرفتم، اما در دوره کوتاهی شاگرد استاد امین مداح بودم و از سال ۱۴۰۰ به صورت جدی زیرنظر استاد مهران امیدیان، از اساتید جوان و نام‌آور سمنان، مشغول فراگیری هستم.

در کنار تار، حدود یک سال است نوازندگی تنبک را نیز به عنوان ساز دوم، همراه با دوست و هم‌گروهی عزیزم خانم مهندس ثمین غایبی، آغاز کرده‌ام. همچنین لازم می‌دانم اشاره کنم که جدا از فعالیت‌های موسیقایی، مدتی است در زمینه تصویرسازی نیز مشغول به فعالیت هستم.

■ در نوازندگی تار، سبک کدام یک از اساتید را بیشتر می‌پسندید و پیرو کدام مکتب هستید؟

هندوستان بهتر می‌دانند که مکتب تارنوازی و سبک و شیوه نوازندگی دو مقوله جدا و متفاوت است. در میان مکاتب تارنوازی سبک شهنازی را می‌پسندم. مکتبی که استاد علیزاده هم از آن پیروی می‌کند. سبک نوازندگی (خصوصا ساز تار) در گذر زمان و با حضور هنرمندان جوان تغییر بسیاری کرده است. مثلا در حال حاضر سبک هنرمندان معاصری مانند علی قمصری و حتی کمی قدیمی‌تر مانند استاد کیوان ساکت در شیوه مضراب زنی، متفاوت از هنرمندان پیشین است. گرچه گوش‌دادن به نوای ساز کلیه اساتید را دوست دارم اما در این میان همیشه سعی کرده‌ام از شیوه‌های مضراب‌زنی استاد لطفی در نواختن استفاده کنم. توجه به این نکته که استادم، جناب آقای امیدیان شاگرد استاد لطفی بودند هم در این زمینه بی‌تأثیر نبوده است. البته کارهای اساتیدی مانند حسین علیزاده، فرهنگ شریف و شهناز رو هم بسیار بسیار تأثیرگذار و جاودانه می‌دانم.

■ موسیقی و معماری ایرانی چه نکات و ظرایف مشترکی دارند؟

هیچ شکی نیست که همه هنرها ذاتاً شباهت‌هایی با یکدیگر دارند؛ چرا که در نهایت، همه آن‌ها برای خلق احساس به وجود آمده‌اند. معماری و موسیقی نیز به‌عنوان دو هنر کاربردی، از این قاعده مستثنی نیستند و در لایه‌های ظاهری خود از نظر عناصری مانند ریتم، وزن، تعادل و هماهنگی شباهت‌هایی با هم دارند. اما در لایه‌ای عمیق‌تر، هر دو رشته نقش مهمی در شکل‌دادن به

خاطرات جمعی مخاطبان ایفا می‌کنند. همان‌طور که موسیقی فضایی تخیلی و یادآور خاطرات برای شنونده می‌سازد، معماری نیز با خلق فضاهای ملموس و تجربه‌پذیر می‌تواند خاطراتی ماندگار پدید آورد.

برای نمونه، می‌توان به معماری و موسیقی شهر اصفهان اشاره کرد که هر دو به‌طور ویژه در ایجاد هویت و یادآوری حال‌وهوای این شهر نقش دارند. همان‌طور که موسیقی فیلم «قصه‌های مجید» که قطعه‌ای در آوازی به نام اصفهان از متعلقات دستگاه همایون است، ذهن مخاطب را به فضای این شهر می‌برد، حضور در مجموعه‌هایی مانند میدان نقش جهان، سی‌وسه‌پل و دیگر آثار شاخص اصفهان نیز مانند شنیدن یک قطعه موسیقی، حال و هوای این شهر را زنده نگه می‌دارد.

البته در این میان، نقش معماران، نوازندگان، خوانندگان و به‌طور کلی همه هنرمندان بسیار پررنگ و با اهمیت است. به نظر می‌رسد معماران و هنرمندان گذشته این سرزمین وظیفه خود را به‌خوبی انجام داده‌اند و اکنون این مسئولیت بر دوش هنرمندان معاصر است که این میراث را پاس دارند و آن را به نسل‌های آینده منتقل کنند.

■ هنر چه تاثیری بر کار حرفه‌ای و زندگی شما داشته است؟

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، هنر روح زندگی است و وسیله‌ای برای بیان احساسات نهانی انسان به شمار می‌آید. هنگامی که انسان‌ها بتوانند از ابزار و زبان هنر به‌درستی برای انتقال مفاهیم استفاده کنند، در حقیقت ارتباطی موفق و عمیق برقرار کرده‌اند. هنر برای من نیز خارج از این تعریف نیست. بخش قابل توجهی از نیازهای انسان به خودشکوفایی احساسی در هنر نمود می‌یابد و از آنجا که معماری به‌عنوان یکی از شاخه‌های هنرهای تجسمی، از نظر حرفه‌ای نیز پاسخگوی بخش بزرگی از نیازهای احساسی من است، از این بابت بسیار خوشنودم.

در مجموع، انتخاب رشته‌ای که تلفیقی از هنر و فن باشد، برای من خوش‌شانسی بزرگی بوده و تأثیر آن را در زندگی‌ام بسیار پررنگ می‌بینم. علاوه بر این، پرداختن به هر نوع هنر، گامی مهم در مسیر کمال روحانی هر انسان است. فعالیت در حوزه موسیقی، نه تنها به‌عنوان سرگرمی، بلکه به عنوان راهی برای رسیدن به خودشکوفایی، تأثیری عمیق بر من داشته است. زمانی که نواختن یک قطعه موسیقی را آغاز می‌کنیم و تا پایان آن را دنبال می‌کنیم، مسیری طی می‌شود که جدا از تقویت حافظه، ذهن و هماهنگی اعضای بدن، بخش بزرگی از روح را نیز جلا می‌بخشد. نتیجه این هماهنگی بی‌تردید در دل مخاطب جای خواهد گرفت. همین حس زیبا و رضایت‌بخش از نتیجه کار، بزرگ‌ترین تأثیر را در زندگی من داشته است.

■ زمانی در نشریه سرا فعال بودید از آن زمان بگویید؟

تابستان سال ۱۳۹۳، با انتشار شماره ۱۹ نشریه سرا، همکاری من با سازمان نظام مهندسی ساختمان آغاز شد. در آن زمان، اعضای هیئت تحریریه اعتماد خود را به اینجانب نشان دادند

اما متأسفانه روند همچنان به روال گذشته باقی مانده است. تهیه نشریه در سازمانی مانند نظام مهندسی ساختمان به هیچ وجه کار آسانی نیست. مخاطبان این نشریه، قشری تحصیل کرده و فعال در حوزه صنعت ساختمان هستند که انتظار محتوایی با کیفیت و تخصصی دارند، متفاوت از عامه مردم جامعه. از سوی دیگر، با گسترش فناوری‌های نوین و ارتباطات، زمان طلایی انتشار اخبار و اطلاعات بسیار کوتاه شده و انتخاب محتوای مناسب برای نشریه‌ای که به صورت فصلی منتشر می‌شود، به کاری دشوار بدل گشته است. نکته مهم دیگر این است که فضای مجازی باعث شده است که بسیاری از افراد نسبت به مطالعه متن‌های طولانی دچار کم‌حوصلگی شوند که این موضوع نیز قابل چشم‌پوشی نیست. در مجموع، با در نظر گرفتن این چالش‌ها، نشریه سرا مانند بسیاری از مجلات کشور در مسیری سخت و پریچ‌وخم قرار دارد، اما با این وجود، همچنان با اقتدار به مسیر خود ادامه می‌دهد و این مسئله بی‌شک افتخاری بزرگ برای دست‌اندرکاران این نشریه محسوب می‌شود.

و مسئولیت مدیر اجرایی نشریه را به عهده گرفتم. پس از چاپ شماره ۱۹، تیم تحریریه رویکردی متفاوت در شکل‌دهی ساختار نشریه سرا اتخاذ کرد که خوشبختانه این رویکرد تا به امروز، و حتی در شماره‌های تازه در حال آماده‌سازی، ادامه یافته است. اینکه پس از حدود یازده سال، نشریه سرا همچنان با همان ساختار شکل‌گرفته تهیه و منتشر می‌شود، برای من مایه خوشحالی است و همواره به عنوان یکی از علاقه‌مندان آن را مطالعه می‌کنم و گاهی به عنوان مخاطب، نقدهایی نیز ارائه می‌دهم.

■ وضعیت امروز نشریه سرا را امروز چگونه می‌بینید؟

به نظر می‌رسد نشریه سرا همچنان در دریافت محتویات علمی با چالشی جدی مواجه است؛ مشکلی که طی سال‌های فعالیت من در این نشریه نیز همواره با آن دست و پنجه نرم کرده‌ایم. در دوره‌های مختلف، اعضای محترم هیئت مدیره پیشنهادات متعددی برای ترغیب اعضای سازمان به ارسال مقالات علمی ارائه داده‌اند،

