



فهرست مطالب

سخن آغازین

۵ « پایدارسازی اقتصاد ساختمان و مسکن

سخن سردبیر

۶ « افزایش کیفیت ساخت و ساز در گرو دانش فنی به روز مهندسان

روزآمدها: اقتصاد ساختمان

۸ « اصلاح الگوهای کنونی و استفاده حداکثری از ظرفیت موجود؛ حل مشکل مسکن در کشور

۱۱ « نقدی بر آمارها و تحلیل‌های بخش مسکن

معرفی نسل نوین آئین‌نامه‌ها و استانداردها در ایران و در سایر کشورها

۱۶ « تاریخچه اجمالی تدوین آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله

۲۴ « نگاه تجویزی و عملکردی در ایمنی در برابر آتش: مزایا، معایب و تفاوت‌ها

۳۱ « بررسی استانداردهای مربوط به مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)



آموزشی، خبری، تحلیلی

■ صاحب امتیاز: شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان

■ مدیر مسئول: حمزه شکیب

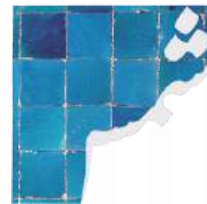
■ سردبیر: مهران کوهی کمالی

■ هیئت تحریریه: شهاب آدم‌نوه‌سی، علی پورآبایی، مجید جی افرام،

کیان حصاری، حسن زیاری، سینا صبری، امین مقومی، سعید یزدانی.

■ مدیر داخلی: زهرا موسی خانی

■ طراح گرافیک: کیوان ایزدی

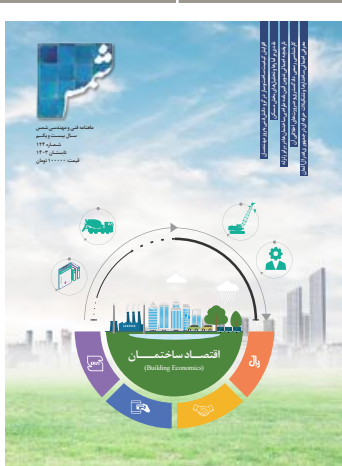


حقوق و اخلاق مهندسی

- ۴۲ « حقوق در مهندسی ساختمان
- ۵۰ « کارشناسی رسمی دادگستری و ضرورت‌های اخلاقی آن

گزیده‌ها

- ۶۰ « نقدی بر مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها)
- ۶۷ « معرفی اجمالی ساختارها و تشکیلات حرفه‌ای در جمهوری فدرال آلمان (ساخت‌وساز، معماری و شهرسازی)
- ۷۱ « کاهش خطای ساخت در اتصالات قاب‌های خمشی بتن مسلح با استفاده از الیاف فولادی در اختلاط بتن
- ۷۶ « سامانه اطلاعات مکانی (GIS) سازمان نظام مهندسی ساختمان (اجرای پایلوت: استان مازندران)
- ۸۱ « ضرورت طراحی و نظارت بر سازه‌های موقت داربست
- ۹۰ « ایجاد شبکه اجتماعی با رویکرد خلاقیت باز (مطالعه موردی سازمان نقشه‌برداری کشور)
- ۹۶ « ضرورت ارزیابی روان‌گرایی در مناطق مستعد، برای توسعه ساخت‌وساز (مطالعه موردی روان‌گرایی در شهر رامسر)
- ۱۰۳ « معرفی کتاب
- ۱۰۶ « گزارش بیست و هفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان



چاپ مقالات، پیشنهادات و نظرات در «شمس»، الزاماً بیانگر دیدگاه‌های رسمی شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان نیست و مسئولیت مندرجات هر مقاله با نویسنده آن است. نشریه شمس در ویرایش و کوتاه کردن مطالب دریافتی آزاد است. ملاک رسم الخط و املائی کلمات، کتاب «فرهنگ املائی خط فارسی» به کوشش دکتر علی اشرف صادقی و زهرآزندی مقدم از انتشارات رسمی فرهنگستان زبان فارسی است.

■ نشانی: تهران، بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید خدای، خیابان تک شمالی، پلاک یک، شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان، طبقه اول.

■ صندوق پستی: ۵۸۸-۱۹۹۳۵

■ تلفن: ۰۲۱-۴۲۶۰۵۰۰ (داخلی ۱۰۹)

■ نمابر: ۰۲۱-۸۸۸۷۷۷۱۵

■ مخاطبان مجله «شمس» می‌توانند دیدگاه‌ها و نظرات خود را از طریق پست الکترونیک و یا سایت نشریه با ما در میان بگذارند.

■ پست الکترونیک: shamss.mag@gmail.com

■ آدرس سایت: https://shams.irceo.ir

بخشی از سخنان مقام معظم رهبری در خصوص تأثیر مسکن بر اقتصاد و صنعت در دیدار با مسئولان در ماه مبارک رمضان



«وقتی مسکنی ساخته می‌شود، ازدواجی صورت می‌پذیرد و آنچه به عنوان لوازم زندگی لازم است، پتو، فرش، یخچال، تلویزیون، اجاق گاز و... خریداری می‌شود. بنابراین اصطلاحاً می‌گویند «مسکن لکوموتیو اقتصاد است». یعنی وقتی مسکن فعال می‌شود، علاوه بر صنایعی که مستقیماً برای ساخت یک مسکن مورد نیاز است، حاشیه‌های زندگی بعد از ساخت مسکن هم فعال می‌شود و صنعت راه می‌افتد. با فعال شدن مسکن، این لکوموتیو، صنعت را با خودش می‌کشد.

از همه مهم‌تر، مسکن ارزبری آن چنانی و شاید ۲ درصد هم ندارد. کل ارزبری مؤلفه‌های ساخت مسکن شاید به تعداد انگشتان یک دست نباشد. ما فولاد، سیمان، گچ، مهندس، تکنسین و معمار داریم. سنگ، سرامیک، لوازم بهداشتی، کاغذ دیواری و... هم داریم. غیر از موتور آسانسور لازم نیست که ما از خارج وارد کنیم و ارز را بیرون بفرستیم. ما در مسکن به ارزبری نیاز نداریم. برعکس، مسکن ارزآور هم هست و یکی از مصادیق اقتصاد مقاومتی است.»



بخشی از سخنان رئیس جمهور محترم در مراسم تجدید میثاق هیئت دولت چهاردهم با امام خمینی (س)



«یقین می‌دانیم که از ما درباره عمل به وعده‌ها و پیمان‌هایمان سؤال خواهد شد. خداوند از تک‌تک ما پیمان گرفته که جز حق نگوئیم و به طرف باطل نرویم. باید پیرو حق باشیم و به طرف باطل نرویم. باید به دنبال حق و حقوق همه مردم جامعه باشیم و در عمل و اعتقاد نشان دهیم به آنچه می‌گوئیم باور داریم و تا آخر بر سر پیمانی که بر اساس حق، عدالت و انصاف با مردم بسته‌ایم، ایستاده‌ایم. همه باید بر اجرای حداکثری سند چشم‌انداز، قانون برنامه و سیاست‌های کلان وحدت کنیم. این اسناد مصداقی از پیمان جمعی ما هستند که بر روی کاغذ آمده و امضای رهبری نیز پای آن است. باید نگاه همه ما معطوف به اهداف این اسناد مبنی بر قرار گرفتن در جایگاه برتر و اول منطقه باشد. باید اهداف بلند اسناد بالادستی کشور را مدنظر قرار دهیم و جامعه و کشور را به سمتی هدایت کنیم که لایق و شایسته آن است.»





سخن آغازین

پایدارسازی اقتصاد ساختمان ومسکن

یکصدوبیست و چهارمین شماره ماهنامه شمس در فصل تابستان سال ۱۴۰۳ در حالی منتشر می‌شود که در کمال خوشوقتی و آرامش خاطر، دولت چهاردهم جمهوری اسلامی ایران مستقر گردیده و وزیر محترم وزارت راه و شهرسازی سکان هدایت این وزارت مؤثر در اقتصاد کشور را به عهده گرفته است. لازم است به نمایندگی از جامعه بزرگ مهندسی ساختمان کشور، بار دیگر این توفیق ملی را به محضر رئیس محترم جمهور و وزیر محترم راه و شهرسازی تبریک و تهنیت عرض کرده و موفقیت دولت محترم را در پرتو عنایات الهی، توجهات حضرت ولی عصر (عج) و رهبری داهیانه و بی‌بدیل رهبر فرزانه انقلاب، صمیمانه آرزو نمایم.

موضوع اقتصاد با همه گستردگی که دارد، دارای یکی از پایه‌هایی است که ما آن را «پایدارسازی اقتصاد ساختمان و مسکن» نامیده و انتظار می‌رود به عنوان یکی از پر مخاطب‌ترین موضوعات مورد نقد و بررسی خوانندگان واقع شود تا از این رهگذر راه‌های این پایدارسازی بیش از پیش مشخص و آشکار گردد. پایدارسازی اقتصاد ساختمان و مسکن وابسته به عوامل مختلفی است که در کشورهای در حال توسعه مانند کشور ما نقش اساسی در زندگی مردم و حفظ سرمایه‌های غیر منقول دارد. در حال حاضر بخش زیادی و در مواردی تمام درآمد یک خانوار صرف تأمین مسکن اجاره‌ای می‌شود که این مسئله برای همه روشن است. ما در این بخش محدود نمی‌توانیم به جزئیات موضوع به طور مفصل بپردازیم، ولی به طور اجمال از منظر مهندسی باید به دو عامل مهم که یکی افزایش عمر مفید ساختمان و دیگری افزایش مقاومت آن‌ها در مقابل حوادث از جمله زلزله، حریق و سیل، مورد توجه بیشتر قرار گیرد تا اینکه بتوان عمر ساختمان‌ها را حد اقل به یکصد سال رساند. این مسئله یکی از عناصر مهم پایدارسازی اقتصاد ساختمان و مسکن است.

از طرفی، چنانچه از این پس مبنای طراحی‌ها در همه حوزه‌های تخصصی بر اساس عملکرد ساختمان باشد، متوجه خواهیم شد که اغلب ضوابط، استانداردهای ذیربط و مقررات ملی ساختمان نیازمند بازنگری جدی خواهند بود تا از این رهگذر بتوان به فرایند پایدارسازی اقتصاد ساختمان و مسکن امیدوار بود. نکته دیگر در این پایدارسازی، توجه به اصلاح استانداردها و تهیه برنامه جدی برای کنترل کیفیت مصالح چه در فرایند تولید و چه در مصرف است که فعلاً فرایند ساخت‌وساز کشور در این مقوله رنج فراوان می‌برد. نکته دیگر که بسیار حائز اهمیت است، ارزش (قیمت) زمین است که باید با تدابیری جامع از چرخه ساخت‌وساز خارج شود. نشریه شمس امیدوار است با استفاده از خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها شاهد رونق هر چه بهتر و بیشتر کمیّت و کیفیت ساخت‌وساز در سرتاسر کشور باشیم.

وما توفیقی الا بالله

حمزه شکیب

مدیر مسئول نشریه شمس

ورئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان

شهریور ماه ۱۴۰۳





مهران کوهی کمالی

سردبیر نشریه شمس - شهریور ماه ۱۴۰۳

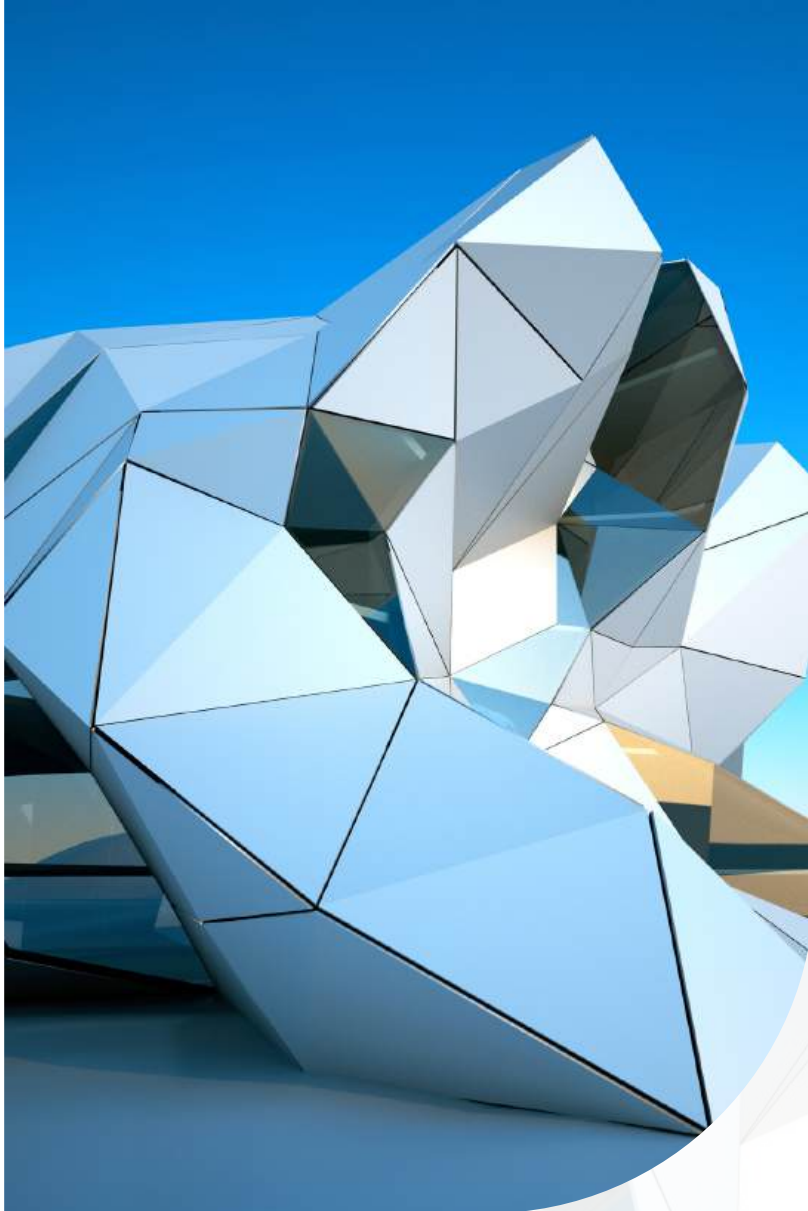
دو محور اصلی این شماره نشریه به موضوع اقتصاد ساختمان و نسل نوین آئین نامه‌ها و استانداردها در ایران و سایر کشورها اختصاص یافته است. مسکن ویژگی‌های منحصر به فردی دارد که مسائل بسیاری که به عملکرد بازار مسکن مرتبط است، از جمله قیمت‌گذاری مسکن، کیفیت و عوامل مؤثر بر آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. این امر به ویژه در کشورهای در حال توسعه از اهمیت دو چندان برخوردار است، چرا که میان رشد اقتصادی و رشد فعالیت‌های مربوط به ساختمان ارتباط مستقیم و تنگاتنگی وجود دارد. به همین دلیل سرمایه‌گذاری در بخش مسکن جذابیت بیشتری نسبت به بخش تولید دارد و دلیل آن ریسک کمتر است. عوامل متعددی در موضوع اقتصاد مسکن دخیل هستند. از جمله این عوامل قیمت زمین و سیاست‌های مربوط به آن، قیمت مصالح و کیفیت آن، دستمزدهای مربوطه، اجاره‌بها و سوداگری‌هایی که به دلیل جذابیت این صنعت به وجود می‌آید را می‌توان برشمرد. در کشور ایران برای رشد اقتصادی در بخش مسکن و ایجاد رابطه مثبت میان این دو مفهوم، باید سهم انبوه‌سازی در ساخت‌وساز را افزایش داد؛ بافت‌های فرسوده شهری را احیا و بافت‌های حاشیه‌ای شهری را ساماندهی نمود.

آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مربوط به ساختمان مجموعه‌ای از قوانین فنی و اجرائی هستند که هدف از وضع آن‌ها تأمین ایمنی، افزایش عمر مفید ساختمان و کیفیت ساخت، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر زلزله و آتش‌سوزی، افزایش سرعت ساخت و تولید صنعتی، استفاده از مصالح استاندارد و به طور کلی ساخت یک ساختمان استاندارد می‌باشد. این آئین‌نامه‌ها و استانداردها باید با دید تخصصی همواره به روزرسانی گردند. تغییر در روش‌های متداول و سنتی ساخت و کاهش هزینه ساخت از جمله مزایای این به روزرسانی است. بدین ترتیب کیفیت طراحی، ساخت و اجرا افزایش می‌یابد و با نظارت مستمر سازمان نظام‌مهندسی ساختمان، شهرداری‌ها و سایر دستگاه‌های ناظر بر روند انجام کار، ساختمان‌هایی مقاوم و مستحکم در برابر عوامل محیطی، شرایط آب و هوایی و حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله خواهیم داشت. برای تحقق این موضوع، مهندسان باید از لحاظ تئوری و عملی سطح دانش و مهارت خود را افزایش داده و به آئین‌نامه‌ها و استانداردهای نوین تسلط کافی داشته باشند؛ چراکه افزایش کیفیت ساخت‌وساز در گرو دانش فنی به روز آنان است.

در پایان ضمن تشکر از نویسندگان محترم مطالب این شماره و کلیه افراد دست‌اندرکار تهیه و تدوین مجله شمس، امید است با دریافت نظرات ارزنده مهندسان، دستگاه‌های اجرائی، اصناف و اتحادیه‌های ذیربط، در شمارگان بعدی شاهد بالندگی هر چه بیشتر این نشریه گرانبار باشیم.

افزایش کیفیت ساخت‌وساز در گرو دانش فنی به‌روز مهندسان





روزآمدها: اقتصاد ساختمان

■ اصلاح الگوهای کنونی و استفاده حداکثری از ظرفیت
موجود؛ حل مشکل مسکن در کشور
■ نقدی بر آمارها و تحلیل‌های بخش مسکن



جعفر قادری

دکتری اقتصاد شهری و منطقه‌ای، عضو و نائب رئیس کمیسیون برنامه و بودجه و محاسبات مجلس هشتم و نهم

از نظر شما مؤلفه‌های حاکم بر اقتصاد مسکن در ایران چه مواردی است و در مقایسه با سایر کشورها چگونه هست؟

مواردی که تعیین کننده قیمت مسکن هستند، یک سری عواملی است که در داخل بازار مسکن وجود دارد و یک سری موارد در خارج از بازار مسکن است. اینگونه نیست که برای رفع مشکل مسکن، کاهش زمان خانه‌دار شدن افراد و افزایش قدرت خرید آن‌ها، صرفاً وارد بازار مسکن شد و به باقی بازارهای موازی توجهی ننمود. وقتی حجم نقدینگی نرخ رشد بالایی دارد، وقتی بازارهای موازی مثل بازار بورس، بازار ارز و طلا، بازار خودرو و غیره تحت کنترل و نظارت نیستند، نمی‌توانید بگوئید می‌خواهیم در خود بازار مسکن مشکل را حل کنیم! باید تلاش بر این باشد که به نحوی بازار ارز را تحت کنترل قرار داد. درست است کالائی که در بازار مسکن تولید می‌شود، غیرقابل تجارت است، ولی نهاده‌هایی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، بخشی از آن ممکن است وارداتی باشد، ولی قطعاً بخشی از آن صادراتی است و با افزایش نرخ ارز، هم قیمت نهاده‌های وارداتی و هم قیمت نهاده‌های صادراتی افزایش می‌یابد و مجموعاً خود بازار مسکن تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین بازار خودرو، سکه و طلا نیز بر بازار مسکن تأثیر می‌گذارد. همینطور وضعیت بورس روی مسکن تأثیر دارد.

بنابراین بخشی از عوامل تأثیرگذار روی قیمت مسکن و قدرت خرید افراد برای خرید مسکن به سایر بازارهای موازی در خود بازار مسکن، فاکتورها و عوامل متعددی از جمله قیمت زمین، قیمت نهاده‌ها و هزینه به کارگیری نیروی کار بستگی دارد و تأمین منابع مالی از طریق بازار پول می‌تواند روی قیمت تأثیر بگذارد. همچنین هزینه‌های مبادلاتی مسکن تأثیرگذار است. اینکه آیا بازار

اصلاح الگوهای کنونی و استفاده حداکثری از ظرفیت موجود؛ حل مشکل مسکن در کشور



دارد. کالائی است که می‌تواند سال‌ها عمر مفید داشته باشد. پس دولت می‌تواند ورود پیدا کند. دولت می‌تواند کمک کند تا با رونق مسکن، سایر بخش‌های مرتبط با این بخش را هم فعال کند. به اشتغال جامعه، کسب و کار افراد، درآمد و راندمان مثبت تأثیر گذارد. بنابراین با توجه به نکاتی که اشاره کردم، بخش مسکن نمی‌تواند مورد بی‌مهری دولت‌ها قرار گیرد. دولت‌هایی که وارد بخش مسکن



وقتی حجم نقدینگی نرخ رشد بالایی دارد، وقتی بازارهای موازی مثل بازار بورس، بازار ارز و طلا، بازار خودرو و غیره تحت کنترل و نظارت نیستند، نمی‌توانید بگوئید می‌خواهیم در خود بازار مسکن مشکل را حل کنیم!

نشدند، سخت اشتباه می‌کردند. دولت‌هایی که خودشان را درگیر کردند تا مشکلات مردم را با شیوه‌های پیش‌پاافتاده حل کنند، سخت اشتباه کردند. دولت باید حتماً در بازار مسکن ورود کند و بتواند حمایت کند تا آن بخش و بازار پر رونق باشد.

۲- وضعیت موجود اقتصاد و مسکن در ایران را چگونه ارزیابی می‌کنید و در چه وضعیتی است؟

الآن با توجه به اینکه قدرت خرید جامعه تغییر کرده و فناوری‌های مورد استفاده کنونی به روز نیستند و از طرفی قوانین برای تنظیم بازار مسکن مناسب نیست، وضعیت خوبی نداریم. عمر مفید خانه‌های ساخته‌شده عدد قابل دفاعی نیست. مصالحی که به کار گرفته می‌شود، استانداردهای لازم را ندارند و در نگهداری و افزایش راندمان هم وضعیت مناسبی نداریم و در برخی موارد حتی، در بخش مسکن مشکلی را حل می‌کنیم و مشکل دیگری را ایجاد می‌کنیم.

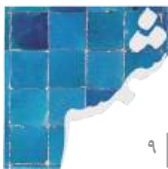
۳- به عنوان متخصص این حوزه، با توجه به واقعیت‌های موجود چه آینده‌ای در بازار مسکن کشور متصور هستید؟

حرکتی که در دولت سیزدهم و مجلس یازدهم شروع شد در زمینه جهش تولید دانش‌بنیان، جهش تولید مسکن، قانون نظام اجاره‌داری، قانون مالیات زمین‌های خالی و رهاشده و وضع قوانین دیگری برای تأمین مالی و ورود به بخش مسکن، در واقع می‌تواند

به گونه‌ای است که امکان تولید انبوه مسکن وجود دارد یا خیر؟ اینکه آیا ضوابط و شرایط حاکم بر بازار مسکن آن را تبدیل به کالای سرمایه‌ای می‌کند یا خیر؟ بخشی از بازار مسکن تقاضای سرمایه‌ای و سفته‌بازی است. در شرایطی که نرخ تورم بالا است، تقاضای افراد برای حفظ قدرت خرید خود است. چون در شرایط تورمی معمولاً نرخ رشد مسکن بیشتر از تورم است. نگرش نسبت به مسکن چه است؟ به صورت کالای مصرفی به آن نگاه می‌کنند یا به عنوان یک ارزش اجتماعی یا مسکن داشتن را به عنوان داشتن یک برگ برنده برای خود در نظر می‌گیرند؟ همینطور نظام اجاره‌داری مسکن می‌تواند روی قیمت تأثیر بگذارد. در کشورهایی که مسکن به صورت میان‌مدت و بلندمدت برای اجاره است، شاید افراد ترجیح بدهند به جای اینکه پولشان را در بخش مسکن به کار بگیرند، آن را در بخش‌های تولیدی به کار بگیرند و صرفاً سودشان را از بازار اجاری مسکن تأمین نکنند.

از طرف دیگر باید دید کیفیت مسکن در کشور چگونه است؟ در کشورهای پیشرفته عمر مفید بالای ۵۰۰ سال دارند، ولی در کشور ما متأسفانه به دلیل استفاده از مصالح نامناسب و عدم دقت در طراحی و اجرای صحیح باعث شده عمر مفید ساختمان در ایران پائین

باشد. فرهنگ تعمیر و نگهداری می‌تواند روی عمر مفید تأثیر بگذارد. این‌ها مجموعاً عواملی است که می‌تواند روی بازار مسکن تأثیر بگذارد. توجه کنید که مسکن کالایی است که ارتباط زیادی با بخش‌های دیگر اقتصادی دارد. برای مثال با بخش‌های تولید مصالح ساختمانی مثل سیمان، فولاد و غیره ارتباط دارد. اگر بخش مسکن فعال شود، بقیه نهاده‌ها رونق می‌گیرد و تقاضا برای این نهاده‌ها افزایش می‌یابد. از طرفی هم مسکن تنها محل سکونت نیست، بلکه محل کار نیز هست. توجه کنید که اگر مالکیت مسکن را بتوان ارتقا داد، روی کسب و کار افراد هم تأثیر می‌گذارد. خصوصاً که الآن بخش زیادی از افراد کسب و کار خانگی دارند. افرادی که نیازی به حضور فیزیکی در محل کارشان ندارند و می‌توانند از خانه‌شان کار را پیگیری کنند. نکته دیگری که باید توجه کنید، اینکه مسکن به عنوان کالای شایسته شناخته می‌شود. کالاهای شایسته کالاهایی هستند که علاوه بر خود افراد، برای دیگران هم می‌تواند ایجاد منفعت کند. من اگر خانه داشته باشم و شب در آن بخوابم فردا با چهره بشاش وارد جامعه می‌شوم. ولی اگر خانه نداشته باشم و محل سکونتم مناسب نباشد فردا با بدروئی، بداخلاقی و چهره گرفته وارد جامعه می‌شوم. بنابراین وقتی چنین ویژگی‌هایی دارد، باید مورد توجه دولت‌ها قرار گیرد. اگر دولت بگوید دلیلی برای ورود به بازار مسکن نداریم، این نگاه غلط است؛ چون مسکن کالای شایسته تلقی می‌شود. تقاضای مصرفی و سرمایه‌ای



نظر فرار گیرند. برخی نظرات ممکن است از نظر مذهبی توجیه داشته باشند، ولی باید توجه شود که در کشور محدودیت منابع وجود دارد و نمی‌توان امکان این فراهم شود که هر فردی بخواهد خانه با مساحت زیادی داشته باشد، تا برای فقط چند روز در سال مراسم در خانه‌اش برگزار کند. این ذهنیت و تصورات غلط است. یا

به این صنعت کمک کند. اگر کمی با کشورهای پیشرفته تعامل به وجود آید، ظرفیت تولید نهاده‌های کشور ارتقا یابد و به موازات این‌ها کیفیت مصالح افزایش پیدا کند، می‌توان پاسخگوی نیاز مردم در حوزه مسکن بود.

۴- اگر بخواهیم سایر کشورها را در حوزه ساختمان و تأمین مسکن الگو قرار دهیم، چه مواردی را باید در نظر بگیریم که اگر آن الگو اجرا شود، وضعیت بهبود پیدا می‌کند؟

چون کشور ما دارای فرهنگ، آداب و رسوم و باورهای خاص خود است، باید این موارد در مسکن لحاظ شود. اما باید از ظرفیت کارهای علمی و ارزشمندی که هر کشوری در این زمینه انجام می‌دهد، نیز استفاده شود. مثلاً در کشور ما، تصور این است که مناسبت‌های مذهبی، غم و اندوه و شادی، همه باید در خانه برگزار شوند. این تصور غلط است. چه دلیلی دارد که یک مساحت بزرگ در نظر گرفته شود تا بتوان در آن مراسم برگزار کرد؟ محل عروسی جای دیگری است. محل دعا جای دیگری است. مراسم جشن و شادی باید در سالن‌ها برگزار شود. فضاهای مذهبی باید مورد



در کشورهایی که مسکن به صورت میان‌مدت و بلندمدت برای اجاره است، شاید افراد ترجیح بدهند به جای اینکه پولشان را در بخش مسکن به کار بگیرند، آن را در بخش‌های تولیدی به کار بگیرند و صرفاً سودشان را از بازار اجاری مسکن تأمین نکنند.

بعضی از تفکرات که در استان‌هایی باغ‌شهر و باغ‌ویلا داریم، هم غلط است. فرد برای آسایش خود که ماهی یک‌بار می‌خواهد برود، نباید باغ اختصاصی داشته باشد؛ می‌توان در باغ عمومی فضای اختصاصی در نظر گرفته شود تا در زمان‌های خاص اجاره داده شود، تا از منابع موجود حداکثر بهره برده شود و به هدر نرود. اگر این الگوها اصلاح شود، بسیاری از مشکلات در حوزه مسکن در کشور قابل حل خواهد بود.





علی فرنام

دکتری شهرسازی، پژوهشگر حوزه مسکن و شهرسازی

نقدی بر آمارها و تحلیل‌های بخش مسکن

امروزه در مقیاس وسیع و شاید روزانه تحلیل‌های کمی و کیفی فراوانی در خصوص بخش مسکن، بازار مسکن و اجاره‌بها ارائه می‌شود. تعدد شاخص‌ها و تحلیل‌ها به گونه‌ای است که در بسیاری از موارد علاوه بر مردم حتی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران را نیز دچار شبهه و ابهام می‌نماید.

بخشی از این شبهه‌ها به طور عام در علم آمار و شیوه‌های اطلاع‌رسانی معمول و شناخته شده است. اما بخشی از این شاخص‌ها نیز ملاحظات و توضیحاتی دارد که چنانچه اشراف به آن ملاحظات وجود نداشته باشد، عملاً سبب فاصله گرفتن تحلیل و احیاناً تصمیم‌گیری و حتی قانون و مقرر نویسی و مدیریت از واقعیت‌ها می‌گردد. در این مجال گفت‌وگویی با علی فرنام، پژوهشگر حوزه مسکن و شهرسازی، انجام شده که به چند شاخص و گزاره در حوزه مسکن و شهرسازی اشاره گردیده و تلاش شده تا توضیحاتی برای تبیین بهتر موضوع ارائه شود.

۱- صدور پروانه ساختمانی و هزینه‌های مربوطه چگونه می‌تواند بر بازار مسکن تأثیر بگذارد؟

معمولاً مهم‌ترین شاخص تولید، مسکن به شمار می‌رود، لیکن این شاخص به تنهایی برای تحلیل تولید مسکن کفایت نمی‌کند، چرا که معنی دقیق آن اخذ مجوز قانونی برای شروع عملیات ساختمانی است و باید توجه داشت درصدی از پروانه‌های ساختمانی صادره ساخته و یا تکمیل نمی‌شوند (نیمه تمام می‌ماند)، شروع عملیات ساختمانی در درصدی از پروژه‌ها با تأخیر یک تا چندساله رخ می‌دهد و مهم‌تر و رایج‌تر، متوسط بین ۲ تا ۵ سال از زمان صدور پروانه تا صدور سند زمان می‌برد و به بیان ساده‌تر اثر عینی صدور پروانه ساختمانی در بازار مسکن ۳ تا ۴ سال نمایان می‌شود.

ظرافت‌های دیگری هم در خصوص این شاخص مطرح است، به طور مثال با توجه



واحدهای مسکونی می‌گردد، چراکه در زیربنای ناخالص مشاعات به خصوص طبقات پارکینگ نیز قرار دارد و باید دقت داشت زیربنای خالص مبنای تحلیل قرار گیرد. حتی پیشنهاد می‌شود در بهبود فرایندهای صدور پایان کار و سند تفکیکی علاوه بر زیربنای هر واحد مسکونی، زیربنای مفید آن واحد نیز درج گردد. این موضوع در بلند مدت در کیفیت ساخت، انتخاب نوع سازه و دیوارها اثرگذار بوده و برای مصرف‌کننده شاخص دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری تلقی می‌گردد.

۴- شاخص‌های متعدد و متنوعی در خصوص تورم مسکن و اجاره‌بها ارائه می‌شود. کدام شاخص نزدیک‌تر و منطبق‌تر با برداشت ذهنی متقاضیان از بازار است؟

مشابه سایر آمارهای تورمی، تسلط بر تفاوت‌های بین تورم نقطه به نقطه، سالیانه، ماهیانه، متوسط، از ابتدای سال، شاخص نسبت به سال پایه و... در ارائه تفسیر بازار مسکن حیاتی است و دقیقاً هنگامی که یکی از این شاخص‌ها عدد بالایی را نمایش می‌دهد، شاخص دیگر ممکن است کاهش را نمایش دهد و اتفاقاً یکی از رایج‌ترین اشتباهات تفسیر بازار مسکن مبتنی بر همین شاخص‌های تورم مسکن و اجاره‌بها است. برای سنجش میزانی گرانی مسکن نسبت به سال قبل از آن تورم نقطه به نقطه شاخص مناسب‌تری به نظر می‌رسد. همچنین با توجه به اعلام ماهیانه آمارهای قیمت مسکن و اجاره‌بها توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران و در گذشته خود وزارت راه و شهرسازی، برای محاسبه یک بازه زمانی مشخص می‌توان از اعداد اعلامی ماهانه بهره جست.

۵- شاخص P/R چیست و چگونه می‌توان از آن در تحلیل‌های بازار مسکن استفاده کرد؟

شاخصی شناخته‌شده و رایج در ادبیات برنامه‌ریزی و اقتصاد مسکن در مقیاس جهانی، شاخص نسبت قیمت به اجاره‌بهاست. اما به وفور تحلیل‌های نادرست در این خصوص ارائه می‌شود و باید دقت شود، اگر چه پائین‌تر بودن شاخص به طور عام مطلوب تلقی می‌شود، اما در بسیاری از مواقع روند کاهش شاخص ناشی از افزایش شدید اجاره‌بها در مخرج کسر است که مؤلفه منفی به شمار می‌آید. همچنین یکی از کاربردهای این شاخص برای تحلیل صرفه اجاره‌داری است که هر چه عدد آن کوچک‌تر باشد، با اغماض صرفه اجاره‌داری بیشتر است.

۶- چرا شاخص قیمت دلاری مسکن در برخی از شهرهای ایران متفاوت است؟

یکی از شاخص‌هایی که هم تحلیل‌های عجیبی بر آن مبنا ارائه

به هزینه قابل توجه صدور جواز در کل هزینه ساخت به خصوص در تهران و برخی کلان‌شهرها، سازندگان بزرگ و انبوه‌سازان گاه مترصد تخفیف‌های فصلی و یا مقطعی اعلام‌شده از سوی شهرداری و شورای شهر در دریافت جواز تعجیل و یا تأخیر می‌کنند. به همین ترتیب وابسته به رویکردهای مدیریت شهری در خصوص نحوه ارائه تراکم ساختمانی سازندگان گاه با فاصله زمانی زیادی



مشابه سایر آمارهای تورمی، تسلط بر تفاوت‌های بین تورم نقطه به نقطه، سالیانه، ماهیانه، متوسط، از ابتدای سال، شاخص نسبت به سال پایه و... در ارائه تفسیر بازار مسکن حیاتی است.

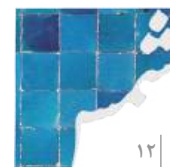
نسبت به شروع عملیات اقدام به اخذ جواز می‌نمایند.

۲- به جز شاخص صدور پروانه ساختمانی، به شاخص واحدهای مسکونی تکمیل واحد مسکونی نیز اشاره داشتید. این شاخص چیست و چه اهمیتی دارد؟

شاخص کمتر شناخته‌شده و بسیار مهمی است که توسط بانک مرکزی تهیه می‌شود و در سال‌های اخیر نیز به طور عمومی منتشر نشده است. این شاخص هم تابعی از میزان تولید و پروانه‌های ساختمانی صادره و هم وضعیت تحولات بازار مسکن است. بسیاری از سازندگان با توجه به چشم‌انداز قیمت مسکن و بازارهای موازی پیش‌رو برای زمان عرضه واحدها ممکن است در تکمیل واحدها تعجیل و یا بالعکس تأخیر نمایند. این شاخص به تعبیری دقیق‌ترین وضعیت را در خصوص واحدهای مسکونی آماده تزریق به بازار نمایش می‌دهد و گاه در برهه‌هایی برخلاف تصور، روند آن متفاوت و گاه مخالف روند (افزایشی یا کاهش) پروانه‌های ساختمانی صادره است.

۳- چرا تحلیل جزئیات بیشتر مانند مشاعات و پارکینگ در بررسی پروانه‌های ساختمانی ضروری است؟

پروانه ساختمانی برای کلیت یک پروژه ساختمانی صادر می‌شود و زیربنای ناخالص و تعداد واحدهای مسکونی گاه سبب ارائه تحلیل غیردقیق مبتنی بر آمارهای تجمعی منتشر شده از مساحت



و این موضوع اهمیت دسترسی به داده‌های جزئی و دقیق‌تر را گوشزد می‌کند.

۸- بافت ناکارآمد چیست و کدام ساختمان‌ها بافت فرسوده قلمداد می‌شوند؟

در ذهن مردم و مسئولین شاید تمامی بافت‌های با قدمت بالا و مشکلات کالبدی به بافت فرسوده تعبیر شود، اما در نظام تعاریف رسمی مناطق هدف بازآفرینی شهری چهار نوع بافت ناکارآمد شهری داریم: بافت تاریخی، بافت فرسوده، سکونت‌گاه غیررسمی و بافت با پیشینه روستایی.

۹- آیا آماری دارید از اینکه سهم مستأجران و مالکان در کشور به چه شکل است؟

بین افرادی که در خصوص سهم مستأجران ارائه می‌شود، تفاوت‌های معناداری بین آمارهای مرکز آمار ایران و آمار وزارت راه و شهرسازی و شهرداری‌ها مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد مبنای

می‌شود و هم کمیت آن قابل ملاحظه است، شاخص قیمت دلاری مسکن است. در سطح جهانی قیمت مسکن در شهرهای مختلف طبیعتاً متفاوت است. اما قیمت بالایی مسکن (دلاری به ازای هر مترمربع) شهر تهران در مقایسه با برخی از شهرهای کشورهای پیشرفته شانه به شانه و گاه گران‌تر است و این پدیده به خصوص با قیاس درآمدی خانوار معنا دارتر می‌شود. برخی نیز معتقدند جذابیت انباشت سرمایه در پایتخت و روند گذشته امنیت سرمایه‌گذاری و سودآوری سرمایه‌گذاری در بازار مسکن تهران خود منجر به تشدید تقاضا و به تبع آن قیمت شده است و شاید بتوان دلالت بر حباب مسکن نمود و به مرور انتظار می‌رود با توجه به چالش‌های ازدحام، ترافیک، آلودگی هوا، ریسک سوانح و مخاطرات طبیعی، جزیره گرمایی و بدی آب‌وهوا و... با خروج سرمایه از این بخش تا حدی تعدیل شود.

شاید کاربرد مناسب این شاخص در حرکت‌های جمعی در بازارهای موازی باشد، به گونه‌ای که در شرایط رشد سایر بازارهای موازی و ثبات قیمت دلاری مسکن می‌توان انتظار تحرک قیمت دلاری مسکن را در آینده نزدیک داشت و بالعکس در شرایط کاهش سایر بازارهای موازی ثبات قیمت دلاری مسکن به نوعی انتظار برای کاهش قیمت دلاری در آینده نزدیک را رقم می‌زند.

نکته آخر در خصوص این شاخص آن است که برخلاف برخی اقلام که به طور مستقیم از قیمت ارز تبعیت بالایی دارند مانند قیمت خودروی وارداتی، مسکن به طور مستقیم ارزی و وابستگی ارزی ناچیزی دارد و تناظرهای مقطعی آن با افزایش قیمت دلار بیشتر ناشی از ماهیت جو سرمایه‌ای بازار است و انعکاس در بازار زمین و مستغلات است؛ به گونه‌ای که در ۲۵ سال گذشته، این شاخص در رنج کمتر از ۴۰۰ دلار تا بیش از ۱۸۰۰ دلار در نوسان بوده است که خود دلالت بر ماهیت خاص این شاخص دارد.

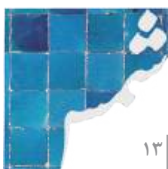
۷- اینکه مطرح می‌شود عدم تأمین مسکن در درصدی از طلاق مؤثر است، چقدر به واقعیت نزدیک است؟

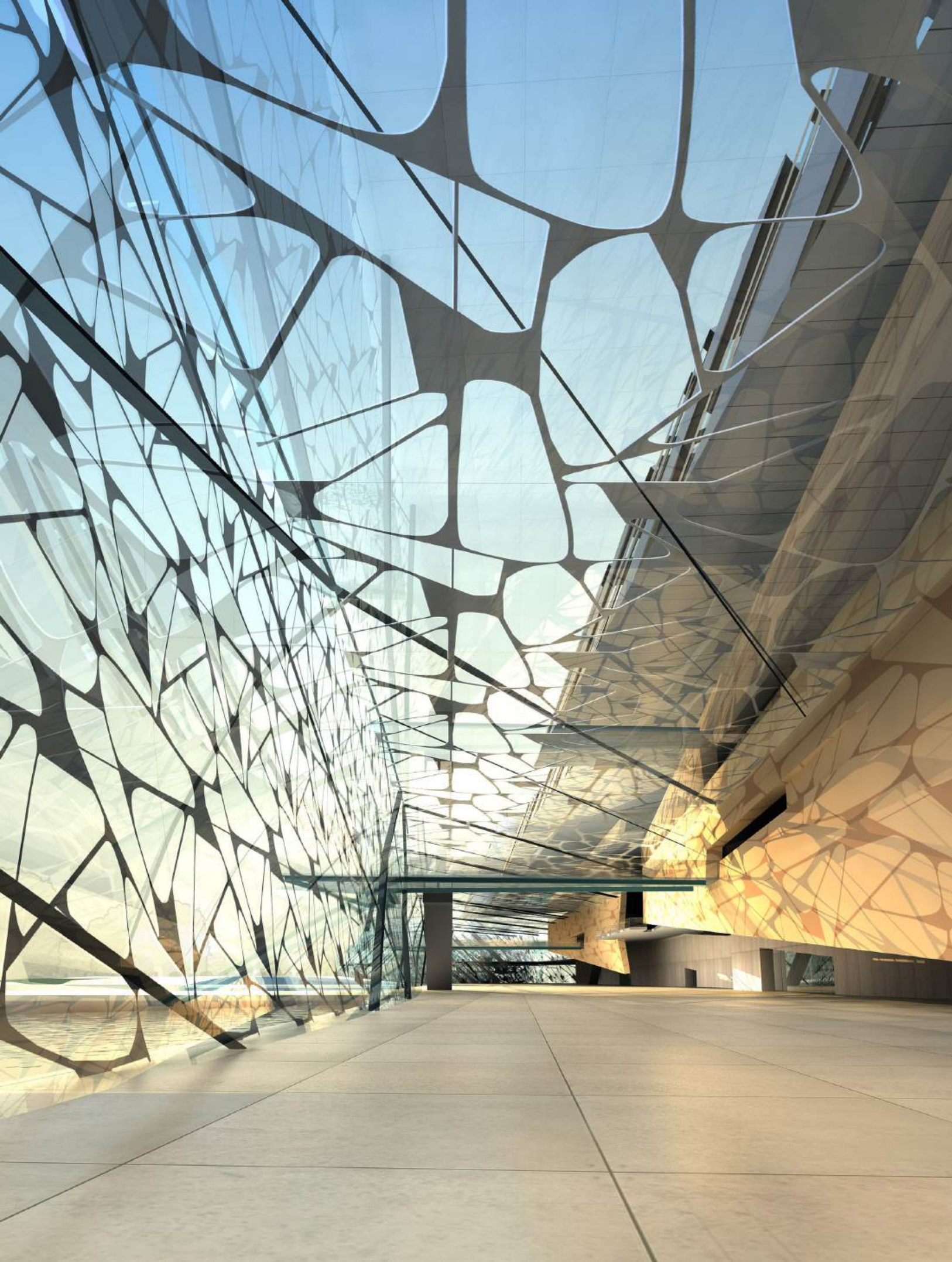
در برنامه‌ریزی مسکن، تأمین مسکن زوج‌های جوان و همچنین سهمی از تقاضای طلاق برای مسکن مطرح است، لیکن چند اشتباه رایج در این حوزه متصور است. نخست تفسیر منجر به طلاق شدن یکی از هر دو یا سه ازدواج که برداشت اشتباه است. در واقع برای درصد عدم موفقیت ازدواج‌ها باید نسبت سالانه طلاق به کل ازدواج‌ها سنجیده شود یا شاخص‌های زمانی تحلیل شود. همچنین در تحلیل نیاز مسکن باید توجه داشت بخشی از ازدواج در برگزیده طلاق‌های قبلی است و یا ازدواج دوم است

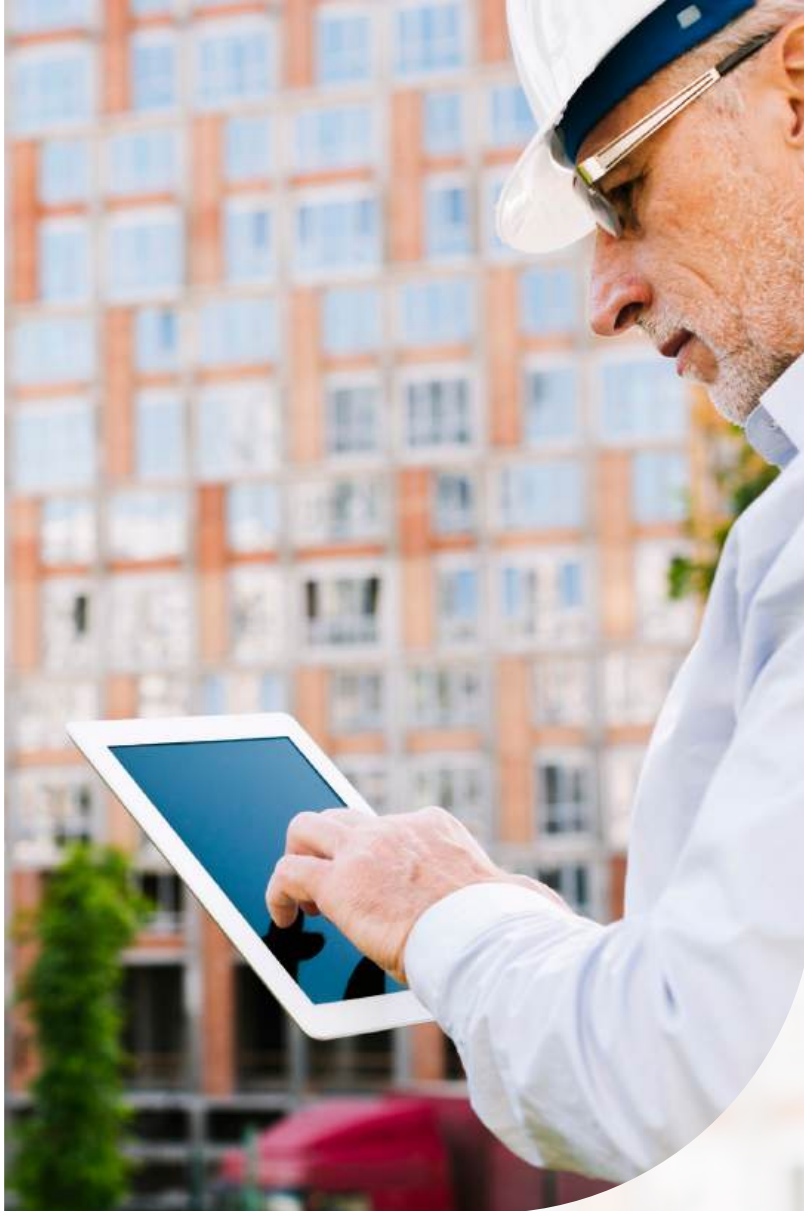


پیشنهاد می‌شود در بهبود فرایندهای صدور پایان کار و سند تفکیکی علاوه بر زیربنای هر واحد مسکونی، زیربنای مفید آن واحد نیز درج گردد.

آماري متفاوت دليل آن است. به طور مصداقي درصد قابل توجهي از مستأجران خود مالک هستند و این موضوع سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی را به طور مضاعف پیچیده می‌نماید. عدم تناسب عرضه با تقاضای مسکن به دلایل استطاعت مسکن، مترای، موقعیت، ویژگی‌های مسکن و همچنین ریسک‌های بالای مبادلاتی و جابه‌جایی مسکن را می‌توان از دلایل آن نام برد؛ عده‌ای در ملک ارزان‌تری نسبت به مایملک خود مستأجر هستند و به نوعی از این مابه‌التفاوت برای جبران هزینه‌های زندگی استفاده می‌کنند، عده‌ای بر عکس با صرف هزینه بیشتر در ملک گران قیمت‌تری نسبت به مایملک خود مستأجرند. بخشی به دلیل فاصله با محل کار و سکونت، همزمان مالک و مستأجر می‌گردند و بخشی هم صرفاً برای بهره‌مندی از امتیازات طرح‌های حمایتی مسکن در این طرح‌ها ثبت‌نام می‌کنند و بعداً به اجاره‌داری آن روی می‌آورند.







معرفی نسل نوین آئین‌نامه‌ها و استانداردها در ایران و در سایر کشورها

- تاریخچه اجمالی تدوین آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله
- نگاه تجویزی و عملکردی در ایمنی در برابر آتش: مزایا، معایب و تفاوت‌ها
- بررسی استانداردهای مربوط به مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)





tehranizadeh@aut.ac.ir

محسن تهرانی‌زاده

دکتری مهندسی راه و ساختمان، استاد مهندسی عمران و
زلزله، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۱- مقدمه

شالوده توسعه پایدار بر بستر پژوهش‌های علمی استوار است. برای راهیابی به مسیر پرتلاطم پیشرفت‌های علمی و تخصصی باید از عوامل مهمی همچون دقت، سرعت و ایمنی بهره برد. بی‌تردید دستیابی به چنین زمینه‌ای وابسته به تدوین آئین‌نامه‌ها و استانداردها در عرصه‌های تخصصی گوناگون است. آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰ ایران) یکی از اصلی‌ترین مراجع مورد استناد است که ضمن دارا بودن اعتبار ویژه، وسعت کاربرد و جایگاهی رفیع در جامعه مهندسی کشور، نقش اساسی در فرایند طراحی به عهده دارد. با توجه به گستره لرزه‌خیزی ایران و نتایج ارزیابی از روند آسیب‌پذیری مستحقات و خسارت‌های مالی-جانی به جا مانده از رخداد زلزله‌های گذشته در کشور، روشن می‌شود که به روز رسانی، تدقیق و پایش ضوابط ارائه شده در این آئین‌نامه، دارای چنان اهمیتی است که به تدریج شاهد کاهش این قبیل خسارت‌ها بوده و در پی آن، از بروز خسارات جدید در سازه‌هایی که مبتنی بر این آئین‌نامه طراحی و سایر آئین‌نامه‌های ذیربط اجرا و احداث شده‌اند، جلوگیری به عمل آمده است. در این نوشتار به اختصار تاریخچه تدوین این آئین‌نامه که برخاسته از همکاری و تلاش صادقانه متخصصان جرف و استادان دانشگاهی است، ارائه می‌شود.

۲- تدوین ویرایش‌های اول تا چهارم

۱-۲- نخستین گام

در سال ۱۳۴۳ و دو سال پس از وقوع زلزله ویرانگر ۱۰ شهریور ۱۳۴۱ بوئین‌زهرا، گزارشی تحت عنوان «آئین‌نامه موقت حفاظت ساختمان‌ها در برابر زلزله» توسط سازمان برنامه و بودجه و در قالب یک طرح تحقیقاتی منتشر شد. به دنبال آن، کمیته‌ای در دفتر مطالعات و معیارهای ساختمانی وزارت آبادانی و مسکن

تاریخچه اجمالی تدوین آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) ویرایش اول تا پنجم (۱۳۴۳ تا ۱۴۰۳)



شده در آن، تدقیق ضوابط «آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله» مورد توجه قرار گرفت. در این راستا، تدوین ویرایش سوم این آئین‌نامه از سال ۱۳۷۹ و در قالب کمیته‌های هماهنگی، دائمی و تخصصی (شامل کارگروه‌های پهنه‌بندی، ژئوتکنیک، سازه، طیف و بنائی) و با بهره‌گیری از دانش تخصصی ۳۶ نفر از استادان و متخصصان امر، در دستور کار مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

وقت تشکیل شد و متعاقباً، «آئین‌نامه ایمنی ساختمان‌ها در برابر زلزله» در دو فصل «ساختمان‌های با مصالح بنائی» و «محاسبه ساختمان‌ها در برابر نیروی زلزله» در شهریور ۱۳۴۶ منتشر گردید. پس از آن و در سال ۱۳۴۸، این آئین‌نامه در قالب نشریات و دستورالعمل‌های لازم‌الاجرا سازمان برنامه و بودجه انتشار یافت. لازم به ذکر است؛ تغییر، اصلاح و تکمیل این آئین‌نامه به پستوانه حضور کمیته علمی، در صلاحیت وزارت آبادانی و مسکن دانسته شد. در ادامه، فصل دوم این آئین‌نامه به استاندارد ملی ایران به شماره ۵۱۹ با عنوان «حداقل بارهای وارده بر ساختمان‌ها» منتقل شد و مبنای محاسبه ساختمان‌ها در برابر زلزله قرار گرفت.



برای راهیابی به مسیر پرتلاطم پیشرفت‌های علمی و تخصصی باید از عوامل مهمی همچون دقت، سرعت و ایمنی بهره برد. بی‌تردید دستیابی به چنین زمینه‌ای وابسته به تدوین آئین‌نامه‌ها و استانداردها در عرصه‌های تخصصی گوناگون است.

قرار گرفت. این ویرایش، در جلسه ۱۳۸۴/۰۳/۲۵ هیئت وزیران مصوب و در تاریخ ۱۸/۰۴/۸۴ ابلاغ گردید.

۲-۲- ویرایش اول

پس از زلزله طیس در سال ۱۳۵۷، ضرورت تدوین یک آئین‌نامه جامع برای طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله بیش از پیش آشکار گردید. به این ترتیب، تشکیل یک کمیته علمی با حضور ۱۲ نفر از استادان و صاحب‌نظران حرفه برای تدوین «آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله» در دستور کار مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن قرار گرفت. پیش‌نویس اولین ویرایش آئین‌نامه در بهمن ماه ۱۳۶۶ منتشر شد و پس از دریافت و بررسی نظرات ارسالی از طرف جامعه مهندسی، آئین‌نامه مذکور در جلسه مورخ ۲۴/۰۷/۶۷ هیئت وزیران مصوب و برای اجرا، به کلیه دستگاه‌های اجرایی و شهرداری‌ها ابلاغ گردید.

۵-۲- ویرایش چهارم

با وقوع زلزله کرمانشاه-سرپل ذهاب (۱۳۹۶) و مشاهده عملکرد مطلوب بیش از ۸۵ درصد ساختمان‌ها در آن زلزله، از توجه جامعه مهندسی به «آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰» اطمینان قابل توجهی حاصل آمد. یکی از نتایج ارزیابی‌ها در این رخداد و نوع خسارت‌های به‌وجود آمده، تأکید به ضرورت اصلاح نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای کشور و تدقیق میزان لرزه‌خیزی نواحی مختلف و اصلاح ضوابط عملکردی اجزاء غیرسازه‌ای گردید. به این ترتیب، از خردادماه ۱۳۹۷ تدوین پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ با عنوان «طراحی لرزه‌ای و اجرای اجزاء غیرسازه‌ای معماری» توسط کمیته هماهنگی استاندارد ۲۸۰۰ و با مشارکت کارگروه‌های اجزاء غیرسازه‌ای و تحلیل در دستور کار مرکز تحقیقات قرار گرفت. این سند نهایتاً در جلسه کمیته اجرایی مورخ ۱۸/۰۹/۹۷ مورد تصویب قرار گرفت و در تاریخ ۲۴/۰۸/۹۳ توسط وزیر محترم راه و شهرسازی ابلاغ گردید.

۳-۲- ویرایش دوم

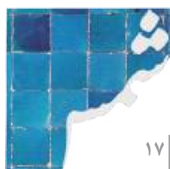
دو سال پس از انتشار نخستین ویرایش، در ۳۱ خرداد ماه ۱۳۶۹، زلزله رودبار و منجیل به وقوع پیوست که خسارات مالی و جانی قابل ملاحظه‌ای را بر جای گذاشت. پیرو تجارب به‌دست آمده از این زلزله، در سال ۱۳۷۲، تدوین ویرایش دوم «آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله» در قالب کمیته‌های اصلی و تخصصی (شامل کارگروه‌های سازه، ژئوتکنیک و زلزله‌شناسی) متشکل از ۳۸ نفر از استادان، متخصصان و صاحب‌نظران، در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن آغاز گردید. دومین ویرایش این آئین‌نامه در جلسه مورخ ۱۷/۰۹/۱۳۷۸ هیئت محترم وزیران مصوب و در تاریخ ۲۷/۱۰/۷۸ به صورت رسمی ابلاغ شد. این سند در سال ۱۳۷۹ و در جلسه کمیته ملی استانداردهای مهندسی ساختمان و مصالح فرآورده‌های ساختمانی، در قالب استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۰۰ به تصویب رسید.

۶-۲- تدوین ویرایش پنجم

با گذشت بیش از ۵ سال از ابلاغ و انتشار ویرایش چهارم، بازنگری

۴-۲- ویرایش سوم

با وقوع زلزله قائنات در سال ۱۳۷۶ و حجم خرابی‌های مشاهده



پشتیبان که بیانگر مبانی طراحی لرزه‌ای برای هر یک از موضوعات مرتبط است، می‌تواند راهگشا باشد.

■ تفسیر این آئین‌نامه

گرچه ضوابط لرزه‌ای در ویرایش پنجم، بر مبنای اصول اولیه طراحی لرزه‌ای نگاشته می‌شود، ولی برای تأمین هماهنگی با سایر مقررات ملی و شرایط کشور، در بسیاری از موارد باید تدقیق لازم صورت گیرد. از طرفی برای جلوگیری از تفسیرها و برداشت‌های متفاوت و ایجاد اختلاف در ارائه طرح‌های لرزه‌ای، تفسیر این آئین‌نامه در ویرایش پنجم مورد توجه می‌باشد.

■ ایجاد دبیرخانه دائمی تدوین و بازنگری

با توجه به وسعت فعالیت جامعه مهندسی در زمینه ساخت‌وساز و همچنین، گستره لرزه‌خیزی کشور و اهمیت تأمین ایمنی لرزه‌ای ساختمان‌ها، جهت دادن و استفاده کردن از پژوهش‌های کاربردی و توسعه‌ای (پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشجویی) به منظور تدقیق هرچه بیشتر ضوابط لرزه‌ای و نیز ارزیابی خسارت‌های وارده در زلزله‌های پیشین و بهره‌گیری از تجارب مهندسان حرفه‌ای در تبیین نقاط ضعف آئین‌نامه، لازم است دبیرخانه دائمی تدوین و بازنگری این آئین‌نامه

ایجاد گردد.

■ ساختار تدوین و بازنگری

پس از ارزیابی آثار زلزله‌های بجنورد (۱۳۹۶) و سرپل ذهاب (۱۳۹۶)، که حدود ۳ سال پس از ابلاغ ویرایش چهارم رخ دادند، ساختار تدوین ویرایش پنجم مبتنی بر به‌کارگیری سیستم‌های جدید سازه‌ای، اصلاح پهنه‌بندی لرزه‌ای، تدقیق ضوابط مرتبط با اجزاء غیرسازه‌ای، تحلیل، طبقه‌بندی زمین و طیف، ناپایداری‌های زمین و سازه‌های غیرساختمانی، و ابزارهای کنترل سازه در مباحث آئین‌نامه در دستور کار قرار گرفت.

■ نظرخواهی از جامعه هدف

براساس برنامه زمانی تعریف شده برای تدوین ویرایش پنجم، در خرداد ماه سال ۱۳۹۸، مکاتباتی با سازمان‌های نظام‌مهندسی و دانشگاه‌های کشور برای اخذ نظرات آن‌ها در مورد تدقیق یا تغییر در ویرایش آئین‌نامه انجام شد. با عنایت به نظرات دریافتی و بازخوردهایی که پیشتر و در طول مدت زمان استفاده از ویرایش چهارم به مرکز اعلام شده بود، ساختار فعالیت ویرایش پنجم شکل گرفت.

■ کمیته اجرایی ویرایش چهارم

کمیته اجرایی ویرایش چهارم به عنوان کمیته موقت طی دو جلسه با حضور اکثریت اعضا در تیر ماه ۱۳۹۸ تشکیل گردید، و پس از بررسی‌های اولیه در خصوص آغاز فعالیت تدوین ویرایش پنجم، موارد زیر به اتفاق مورد تأیید قرار گرفت:

در آن و ارائه ویرایش پنجم در دستور کار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی قرار گرفت. با عنایت به تجارب حاصل از زلزله‌های پیشین و همچنین، نظرخواهی صورت گرفته از جامعه دانشگاهی و مهندسی در خردادماه ۱۳۹۸، رویکردهای حائز اهمیت برای توجه در ویرایش پنجم استخراج گردید و پس از مشورت با صاحب‌نظران



در سال ۱۳۴۳ و دو سال پس از وقوع زلزله ویرانگر ۱۰ شهریور ۱۳۴۱ بوئین‌زهرا، گزارشی تحت عنوان «آئین‌نامه موقت حفاظت ساختمان‌ها در برابر زلزله» توسط سازمان برنامه و بودجه و در قالب یک طرح تحقیقاتی منتشر شد.

امر و طرح در جلسات کمیته دائمی و اجرایی این آئین‌نامه، به عنوان محورهای اصلی فعالیت مطرح گردید.

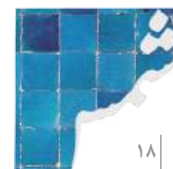
۳- رویکردهای اساسی

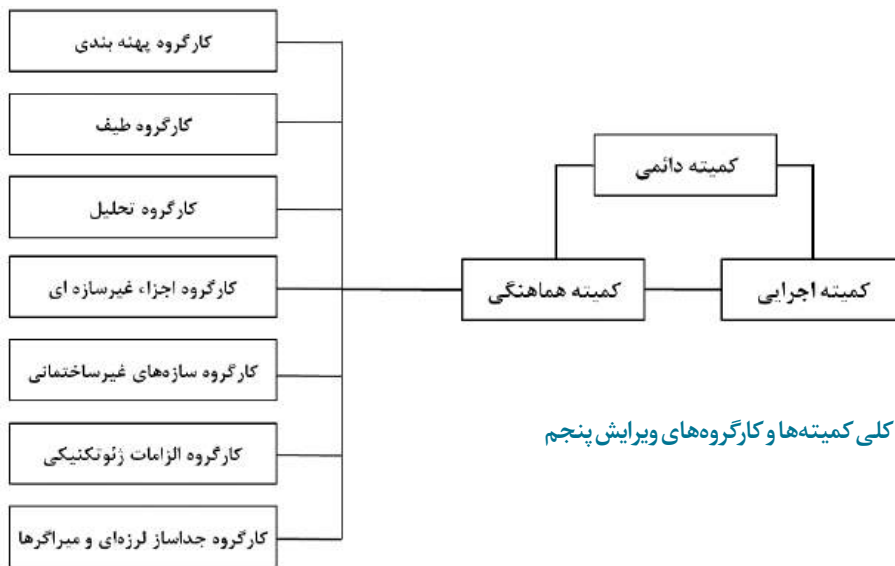
■ ضرورت به روزرسانی نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای

برای یک طراحی لرزه‌ای دقیق، لازم است اطلاعات کافی از محل ساختگاه در اختیار باشد، در غیر اینصورت، طراحی یا به صورت محافظه‌کارانه غیر اقتصادی خواهد بود و یا به محاسبات غیر دقیق منجر می‌شود که نهایتاً ساختمان ساخته‌شده پاسخ مناسبی در برابر زلزله نخواهد داشت. بدین ترتیب، نبود نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای -روزآمد در کشور، از جمله اشکالات موجود در راستای بهره‌برداری از استاندارد ۲۸۰۰ به شمار می‌رود. لذا این موضوع برای تدوین ویرایش پنجم، علی‌رغم وسعت و نیاز به بهره‌مندی از حضور تیم‌های تخصصی و خبره، که مستلزم تخصیص اعتبارات ذیربط است، به طور جدی مورد توجه قرار خواهد گرفت.

■ سیستم‌های ساختمانی جدید

علاقه‌مندی مهندسان به بهره‌گیری از سیستم‌های ساختمانی جدید که می‌تواند زمینه‌ساز ترویج نظم و ارائه الگوهای دقیق در فرایند ساخت باشد، موجب گردیده تا توسعه این قبیل سیستم‌ها در ویرایش پنجم همسوبا پیشرفت‌های صنعتی حاصل آمده در کشور و تغییرات رخ داده در ویرایش‌های جدید مباحث مقررات ملی ساختمان در دستور کار قرار گیرد. همچنین، وجود اسناد





نمودار ۱ - شمای کلی کمیته‌ها و کارگروه‌های ویرایش پنجم

این کمیته مقررگردید کارگروه‌های تخصصی فعالیت‌های خود را بر اساس برنامه زمان‌بندی و با ارائه برنامه فعالیت آغاز نمایند. بنابراین می‌توان گفت که از بهمن ماه ۱۳۹۸ فعالیت رسمی تدوین ویرایش پنجم آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله آغاز گردید.

الف- پیشنهاد محورهای موضوعی آئین‌نامه برای ویرایش پنجم.
ب- تقویت کمیته اجرایی با افزایش اعضای آن.
پ- تکمیل اعضای کمیته هماهنگی از سه عضو در ویرایش چهارم به پنج عضو در ویرایش پنجم.
ت- کمیته هماهنگی برنامه‌ریزی و فراهم آوردن مقدمات مربوط به تدوین ویرایش پنجم را عهده‌دار است.



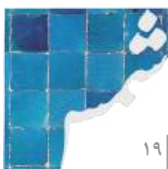
با وقوع زلزله کرمانشاه-سرپل ذهاب (۱۳۹۶) و مشاهده عملکرد مطلوب بیش از ۸۵ درصد ساختمان‌ها در آن زلزله، از توجه جامعه مهندسی به «آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰» اطمینان قابل توجهی حاصل آمد.

کمیته هماهنگی ویرایش پنجم کمیته هماهنگی ویرایش پنجم نخستین جلسه خود را در تاریخ ۹۸/۰۴/۳۰ تشکیل داد و موارد زیر را تصویب نمود:
الف- تشکیل جلسات کمیته هماهنگی به صورت ماهانه.
ب- تهیه برنامه‌ای منسجم و مدون برای تدوین ویرایش پنجم.
پ- تکمیل اعضای کمیته دائمی با دعوت از ۵۳ تن از اساتید و صاحب‌نظران که شامل اعضای کمیته هماهنگی ویرایش چهارم نیز باشند.

کمیته دائمی ویرایش پنجم

کمیته دائمی نخستین جلسه خود را با حضور ۴۸ نفر از ۵۳ عضو مدعو در آبان ماه ۱۳۹۸ تشکیل داده و فعالیت خود را برای تدوین ویرایش پنجم رسماً آغاز نمود. پیرو موارد مطرح شده در جلسه کمیته دائمی و با توجه به نظرات دریافت‌شده در خصوص موضوعات حائز اهمیت و قابل استفاده در تدوین ویرایش پنجم، ساختار تشکیلاتی-تخصصی کارگروه‌ها در بهمن ماه ۱۳۹۸ تعیین شد که در نمودار (۱) نشان داده شده است. همچنین بر اساس مصوبه

۴- مهم‌ترین تغییرات ویرایش پنجم نسبت به ویرایش چهارم به منظور مقایسه سریع تغییرات ویرایش پنجم نسبت به ویرایش چهارم در جدول ۱- اهم این تغییرات به اختصار آورده شده است. در این جدول ستون اول (سمت راست) برای ویرایش چهارم و ستون دوم (سمت چپ) برای ویرایش پنجم اختصاص داده شده است.



جدول ۱- اهمیت تغییرات ویرایش پنجم در مقایسه با ویرایش

در ویرایش پنجم	در ویرایش چهارم
اهداف طراحی	
ساختمان‌ها و ابنیه مشمول استاندارد ۲۸۰۰ بر حسب نوع کاربری به چهار گروه اهمیت تقسیم می‌شوند. هدف این آیین‌نامه تعیین حداقل ضوابط و مقررات برای طرح و اجرای آنها، در برابر نیروها و تغییر مکان‌های ناشی از زلزله است.	در صورت رعایت ضوابط ویرایش چهارم انتظار می‌رود که ساختمان‌های طراحی شده موارد زیر را برآورده سازند:
در صورت رعایت ضوابط ویرایش پنجم انتظار می‌رود که ساختمان‌های طراحی شده موارد زیر را برآورده سازند:	در صورت رعایت ضوابط ویرایش چهارم انتظار می‌رود که ساختمان‌های طراحی شده موارد زیر را برآورده سازند:
<p>۱- ساختمان‌های با "اهمیت کم" تحت اثر زلزله طرح فرو نریزند.</p> <p>۲- ساختمان‌های با "اهمیت متوسط" تحت اثر زلزله طرح، ایمنی جانی ساکنان را تأمین نمایند و تحت اثر زلزله بیشینه مورد نظر، احتمال فروریزش آنها کم باشد.</p> <p>۳- ساختمان‌های با "اهمیت زیاد" تحت اثر زلزله طرح، علاوه بر تأمین ایمنی جانی ساکنان، آسیب عمده سازه‌ای و غیر سازه‌ای نبینند و تحت اثر زلزله بیشینه مورد نظر، احتمال فروریزش آنها بسیار کم باشد.</p> <p>۴- ساختمان‌های با "اهمیت خیلی زیاد"، تحت اثر زلزله طرح، قابلیت بهره‌برداری (استمرار استفاده) خود را حفظ نمایند و تحت اثر زلزله بیشینه مورد نظر، ایمنی جانی ساکنان را تأمین نموده و احتمال فروریزش آنها ناچیز باشد.</p> <p>۵- ساختمان‌های با اهمیت زیاد و خیلی زیاد و نیز کلیه ساختمان‌های بلندتر از ۵۰ متر و یا بیشتر از ۱۵ طبقه تحت اثر زلزله بهره‌برداری، قابلیت بهره‌برداری خود را حفظ نمایند.</p>	<p>۱- ساختمان‌های با "اهمیت متوسط" در اثر زلزله طرح، آسیب عمده سازه‌ای و غیر سازه‌ای نبینند و تلفات جانی در آنها حداقل باشد.</p> <p>۲- ساختمان‌های با "اهمیت زیاد" در اثر زلزله طرح، آسیب عمده نبینند، به طوری که در زمان کوتاهی قابل مرمت باشند.</p> <p>۳- ساختمان‌های با "اهمیت خیلی زیاد"، در اثر زلزله طرح، تغییر مقاومت و سختی در اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای نداشته باشند، به طوری که بهره‌برداری از آنها امکان‌پذیر باشد.</p> <p>۴- کلیه ساختمان‌های بلندتر از ۵۰ متر و یا بیشتر از ۱۵ طبقه و نیز کلیه ساختمان‌های با اهمیت زیاد و خیلی زیاد در اثر زلزله بهره‌برداری آسیبی نبینند و قابلیت بهره‌برداری خود را حفظ نمایند.</p>

زلزله‌های مبنای طراحی

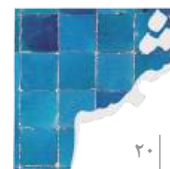
زلزله‌های مبنای طراحی در ویرایش پنجم:	زلزله‌های مبنای طراحی در ویرایش چهارم:
<p>۱- زلزله بیشینه مورد نظر (MCE) شدیدترین سطح جنبش زمین مورد استفاده در این ویرایش است، که احتمال رخداد آن در طول عمر سازه بسیار اندک است. عموماً دوره بازگشت این سطح جنبش حدود ۲۴۷۵ سال است.</p> <p>۲- زلزله طرح (DBE) که مقادیر جنبش زمین در آن دو سوم مقادیر جنبش زمین در زلزله بیشینه مورد نظر است.</p> <p>۳- زلزله بهره‌برداری که مقادیر جنبش زمین در آن یک نهم مقادیر جنبش زمین در زلزله بیشینه مورد نظر است.</p>	<p>۱- زلزله طرح زلزله‌ای است که احتمال فراگذشت آن در ۵۰ سال ده درصد باشد. دوره بازگشت این زلزله ۴۷۵ سال است.</p> <p>۲- زلزله بهره‌برداری زلزله‌ای است که احتمال فراگذشت آن در ۵۰ سال ۹۹/۵ درصد باشد. دوره بازگشت این زلزله حدود ۱۰ سال است.</p>

حرکت زمین و پهنه‌بندی لرزه‌ای

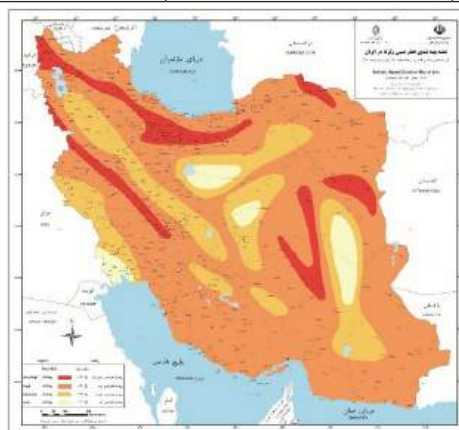
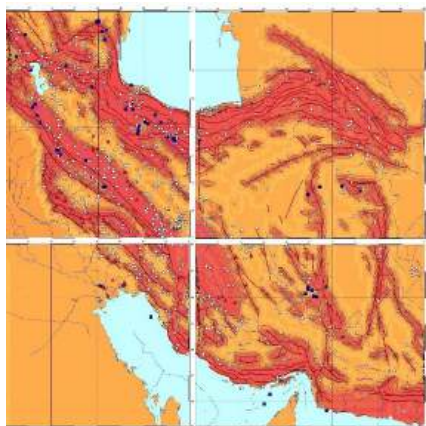
حرکت زمین که در تحلیل سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید حداقل دارای شرایط "زلزله طرح" باشد. آثار حرکت زمین به یکی از صورت‌های "طیف بازتاب شتاب" و یا "تاریخچه زمانی شتاب" مشخص می‌شود.

در ویرایش پنجم، در نظر است برای تعیین اثر حرکت زمین برای زلزله طرح شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر با میرایی ۵٪ بر روی سنگ بستر در زمان‌های تناوب کوتاه (Ss) و یک ثانیه (S1)، و شکل طیف پاسخ طرح استاندارد (Sa) و شکل طیف طرح ویژه ساختگاه مطابق ضوابط جدید تعیین شود. به طور کلی، نقشه هم تراز شتاب‌های طیفی برای زمان تناوب‌های کوتاه و یک ثانیه مشابه شکل زیر تهیه شده و الگوی محاسباتی تعیین شکل طیف براساس این مقادیر در ویرایش پنجم ارائه می‌شود.

در ویرایش چهارم، برای تعیین اثر حرکت زمین برای زلزله طرح پارامترهای نسبت شتاب مبنای طرح (A) و ضریب بازتاب ساختمان (B) باید مطابق ضوابط ذیربط تعیین شوند. مقدار A مربوط به نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل در مناطق مختلف کشور است که در قالب مناطق چهارگانه به شرح جدول زیر دسته بندی شده‌اند. برای این جدول، نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای کشور در شکل ۲ آورده شده است.



نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف		
منطقه	توصیف پهنه‌بندی	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	پهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	پهنه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	پهنه با خطر نسبی کم	۰/۲۰



شکل ۲: نقشه‌های شتاب طیفی، به عنوان پیش نقشه ویرایش پنجم

شکل ۱: نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای، ویرایش چهارم

طبقه‌بندی نوع زمین

به منظور تعیین بارهای لرزه‌ای، شناخت زمین ساختگاه از اهمیت زیادی برخوردار است. طبقه‌بندی ساختگاه براساس مقادیر پارامترهای لرزه‌ای خاک انجام می‌شود و تعاریف این پارامترها از تعاریف مندرج در استاندارد ۲۸۰۰ تبعیت می‌کند.

در ویرایش چهارم، زمین ساختگاه‌ها از نظر نوع سنگ و خاک و مشخصات لایه‌های زمین دسته‌بندی شده‌اند.

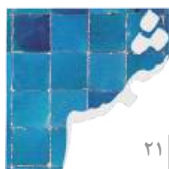
گروه طراحی لرزه‌ای

گروه طراحی لرزه‌ای پارامتری است که در ویرایش پنجم معرفی شده است. براساس نوع کاربری، نوع زمین و پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای ممکن است ساختمان‌ها در یکی از سه گروه طراحی لرزه‌ای قرار گیرند. گروه طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها بر حسب اهمیت ساختمان و لرزه‌خیزی منطقه طبق جدول (۲-۴) تعیین می‌شود. در نمادهای SDC-1، SDC-2، و SDC-3 در این جدول به ترتیب معرف گروه‌های طراحی لرزه‌ای ۱ تا ۳ هستند.

در ویرایش چهارم، کلیه سیستم‌های باربر لرزه‌ای فارغ از موقعیت ساختگاه و اهمیت ساختمان، از پارامترهای لرزه‌ای یکسان برخوردار بودند.

جدول: گروه‌بندی طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها

شرایط	اهمیت خیلی زیاد	اهمیت زیاد	اهمیت متوسط و کم
SD1 ≤ 0.75 و SD1 ≤ 0.35.I	SDC-3	SDC-2	SDC-1
SD1 > 0.75 یا SD1 > 0.35.I و S1 ≤ 0.6.I	SDC-3	SDC-2	SDC-2
S1 > 0.6.I	SDC-3	SDC-3	SDC-3



ضریب اهمیت ساختمان

ضریب اهمیت ساختمان (I) در ویرایش چهارم و پنجم کاملاً مشابه است و تغییری ندارد.

ضریب اهمیت	طبقه بندی ساختمان
۱/۴	گروه ۱
۱/۲	گروه ۲
۱/۰	گروه ۳
۰/۸	گروه ۴

پارامترهای S_{DS} و S_{D1} نیز، مقادیر شتاب طیفی زلزله طرح در زمان تناوب‌های کوتاه، و در زمان تناوب ۱ ثانیه، است که به ترتیب با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌شوند.

$S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$	$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS}$
مقادیر شتاب طیفی زلزله بیشینه مورد نظر با میرایی ۵٪ روی زمین ساختمانی در زمان تناوب کوتاه (S_{MS}) و در زمان تناوب ۱ ثانیه (S_{M1})، با استفاده از مقادیر شتاب طیفی که روی بستر سنگی برآورد شده و به کمک روابط زیر بدست می‌آیند.	
$S_{MS} = F_s S_s$	$S_{M1} = F_1 S_1$
در این روابط، S_s شتاب طیفی (بر حسب شتاب ثقل) زلزله بیشینه مورد نظر با میرایی ۵٪ بر روی سنگ بستر و در زمان تناوب‌های کوتاه است. S_1 شتاب طیفی (بر حسب شتاب ثقل) زلزله بیشینه مورد نظر با میرایی ۵٪ بر روی سنگ بستر برای زمان تناوب ۱ ثانیه است که براساس نقشه‌های شتاب طیفی و مطابق طبقه بندی نوع زمین تعیین می‌شوند.	

ضریب نامعینی سازه

در مدلسازی و طراحی ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم جانبی آنها دارای نامعینی کافی نباشد، باید بار جانبی افزایش داده شود. این افزایش با اعمال ضریب نامعینی سازه (ρ) انجام می‌شود. رویکرد ویرایش چهارم و پنجم در زیر آورده شده است.

در ویرایش پنجم ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم لرزه‌ای آنها دارای نامعینی کافی نیست باید برای نیروی جانبی بیشتری طراحی شوند. برای این منظور، نیروی زلزله‌ای هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان که فاقد نامعینی کافی است باید در ضریب ρ ضرب شود. این ضریب می‌تواند در هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان، متفاوت در نظر گرفته شود. مقدار این ضریب برای امتدادی که سازه دارای نامعینی کافی نیست باید در گروه‌های مختلف طراحی لرزه‌ای، مطابق جدول زیر در نظر گرفته شود.	در ویرایش چهارم ساختمان‌هایی که سیستم مقاوم جانبی آنها در دو جهت عمود برهم دارای نامعینی کافی نیستند، باید برای بار جانبی بیشتری طراحی شوند. در این ساختمان‌ها بار جانبی باید با ضریب ρ که برابر با ۱/۲ است، افزایش داده می‌شود.
جدول: مقدار ضریب ρ برای گروه‌های مختلف طراحی لرزه‌ای	
گروه‌های طراحی لرزه‌ای ۱ و ۲	گروه طراحی لرزه‌ای ۳
۱/۲	۱/۳

سیستم‌های باربر لرزه‌ای

ساختمان‌ها برحسب نوع سیستم سازه‌ای و سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی زلزله به پنج گروه طبقه‌بندی شده که در هر دو ویرایش چهارم و پنجم کاملاً مشابه هستند.

سیستم دیوار باربر

سیستم قاب ساختمانی

سیستم قاب خمشی

سیستم دوگانه

سیستم ستون کنسولی



زیردیف‌های این دسته بندی‌ها، با توجه به تغییرات ایجاد شده در مبحث نهم مقررات ملی ساختمان برای ساختمان‌های بتن مسلح و در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان برای ساختمان‌های فولادی دستخوش تغییراتی شده است. عمده تغییرات ایجاد شده، مربوط به سازه‌های بتن مسلح با شکل پذیری متوسط است که مبانی طراحی آنها از آخرین ویرایش مبحث نهم مقررات ملی حذف شده است.

در ویرایش چهارم برای یک سازه یک مجموعه پارامترهای لرزه‌ای معرفی شده است. در ویرایش پنجم، براساس گروه طراحی لرزه‌ای، مجموعه‌های متنوعی از پارامترهای لرزه‌ای، ارائه شده‌اند.

ملاحظات طراحی سازه

با توجه به مجموعه تغییراتی که در آخرین ویرایش مبحث نهم و دهم مقررات ملی ساختمان اعمال شده و با در نظر گرفتن رویکرد بهره‌گیری از گروه‌های طراحی لرزه‌ای، برخی ملاحظات و ضوابط در طراحی سازه در ویرایش پنجم مورد توجه قرار گرفته که متفاوت از موارد متناظر در ویرایش چهارم است. تفاوت‌های مذکور در فرآیند ساخت مدل‌های عددی و استخراج مولفه‌های پاسخ لرزه‌ای تأثیرگذار خواهد بود.

ساختمان‌های بنائی

با توجه به ابلاغ ویرایش جدید مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان با موضوع (طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنائی)، فصل هفتم ویرایش چهارم که در برگزیده ضوابط ساختمان‌های بنائی کلافدار بود، از ویرایش پنجم حذف گردید و کلیه ضوابط مرتبط با طرح و اجرای ساختمان‌های بنائی کلافدار و ساختمان‌های بنائی بلوک مسلح، به مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ارجاع داده شده است. اگر چه در ویرایش پنجم پارامترهای لرزه‌ای ساختمان‌های بنائی بلوک مسلح برای گروه‌های لرزه‌ای مختلف عنوان شده است که تکمیل‌کننده ضوابط مبحث هشتم می‌باشد.

ساختمان‌های مجهز به جداسازهای لرزه‌ای و میراگرها

با توجه به گستردگی استفاده از تکنولوژی‌های مبتنی بر کنترل سازه در طرح و اجرای ساختمان‌های جدید، از جمله جداسازهای لرزه‌ای و میراگرها، فصل هفتم ویرایش پنجم برای ارائه ضوابط مدل‌سازی و کنترل کیفیت و نگهداری این تجهیزات و سازه‌های مجهز به آنها اختصاص داده شده است. مطالب این فصل در دو بخش شامل یک بخش مجزا برای سازه‌های مجهز به میراگر و یک بخش مجزا برای سازه‌های مجهز به اجزاء غیرسازه‌ای ارائه شده است.

الزامات ژئوتکنیک لرزه‌ای

در ویرایش چهارم ناپایداری‌های زمین ناشی از زلزله از جمله روانگرایی، گسترش جانبی، ناپایداری شیروانی‌ها، فرونشست و گسلش به اختصار ارائه شده است. در ویرایش پنجم با تأکید بر اهمیت توجه به ملاحظات ژئوتکنیکی در طراحی ساختمان‌ها، موارد ناپایداری‌های زمین ناشی از زلزله از جمله روانگرایی، گسترش جانبی، ناپایداری شیروانی‌ها، فرونشست و گسلش با توضیحات بیشتر و مناسب ارائه شده است.

ضوابط ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی

پیرو انتشار و ابلاغ دستورالعمل ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی (۱۳۹۹/۱۱/۱۲) شورایی عالی شهرسازی و معماری با عنوان «دستورالعمل ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی» ایران، ضوابط این دستورالعمل با ضوابط ویرایش پنجم تجمیع شده و به نحو مطلوب در مطالب فصل ششم با عنوان الزامات ژئوتکنیکی گنجانده شده است.

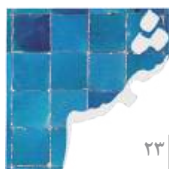
سازه‌های غیرساختمانی

در ویرایش پنجم، علاوه بر ضوابط مندرج در ویرایش چهارم، ضوابط سازه‌های غیرساختمانی با وسعت کاربرد بیشتری مورد توجه قرار گرفته و تلاش شده است تا آن دسته از سازه‌های غیرساختمانی که در کنار ساختمان‌ها و در قالب کاربردهای یکپارچه با آنها احداث می‌شوند، مورد بررسی قرار گیرند. از این جمله می‌توان به انواع مخازن اشاره نمود.

اجزاء غیرسازه‌ای

فصل چهارم ویرایش چهارم ضوابط طراحی لرزه‌ای سازه‌های غیرساختمانی (اجزای معماری و اجزای مکانیکی و برقی) و جزئیات آنها در پیوست ششم آورده شده است. در ویرایش پنجم علاوه بر ضوابط مربوط به طراحی لرزه‌ای اجزای غیرسازه‌ای مندرج در ویرایش چهارم و پیوست ششم آن، توسعه ضوابط مربوط به اجزاء غیرسازه‌ای مکانیکی و برقی نیز آورده شده است.

امید است این گزارش اجمالی توانسته باشد، فرایند تهیه و تدوین آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰ ایران) را برای خوانندگان نشریه شمس تبیین کرده باشد. لازم به یادآوری است که ویرایش پنجم این آئین‌نامه مراحل نهایی خود را برای تصویب و ابلاغ می‌گذراند.





b.behnam@aut.ac.ir

بهروز بهنام^۱ سیدسهیل مساعد^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیطزیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران
و محیطزیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۱- چکیده

وقوع آتش سوزی های بزرگ و مخرب در سراسر دنیا در گذشته تا به امروز منجر به پدید آمدن مقررات و الزامات مدونی در خصوص ایمنی در برابر آتش شده اند و با گذر زمان نیز توسعه یافته اند. دو دیدگاه کلی در این الزامات مطرح هستند که در این گزارش به آن ها پرداخته می شوند: دیدگاه اول تجویزی و دیدگاه دوم مبتنی بر عملکرد است. با گذر زمان تحولاتی در خصوص مقررات، الزامات و حرکت از نگاه تجویزی به عملکردی در سراسر جهان رخ داده اند که ناشی از محدودیت های آئین نامه های تجویزی، مسائل اقتصادی و پیشرفت های صورت گرفته در مهندسی ایمنی در برابر آتش هستند. رویکرد مبتنی بر عملکرد بر اساس اهداف صریح از پیش تعیین شده، به طراحان این اجازه را می دهد تا روش های دستیابی به این اهداف را انتخاب نمایند. در مجموع این رویکرد انعطاف پذیرتر، کاربردی تر و عینی تر است. در این گزارش مقایسه بین دو رویکرد انجام شده است و یک روش پیشنهادی نیز در آخر اعلام گردیده که ترکیبی از دو دیدگاه را در خود دارد.

کلمات کلیدی: ایمنی در برابر آتش، کدهای دستوری، کدهای مبتنی بر عملکرد، RSET و ASET

۲- مقدمه

آتش سوزی های بزرگ در طول تاریخ نقش مهمی در تدوین و توسعه کدهای ایمنی در برابر آتش داشته اند؛ تاریخچه این آتش سوزی ها به آتش سوزی بزرگ روم در سال ۶۴ میلادی بر می گردد که در آن، آتش سوزی به مدت ۶ روز ادامه داشت و حدود ۷۰٪ از این شهر به صورت کامل در آتش سوخت؛ منشاء این آتش سوزی در یک نانوایی بود و گسترش آن به دلیل ساختار چوبی ساختمان ها و باریک بودن خیابان ها و انتقال راحت آتش بود [۱]. مورد دیگر

نگاه تجویزی و عملکردی در ایمنی در برابر آتش: مزایا، معایب و تفاوتها



با گذشت زمان و پیشرفت در این حوزه و همچنین پس از حوادث بزرگ آتش‌سوزی، شرکت‌های بیمه متوجه شدند که نیاز به مقررات سخت‌گیرانه‌تر برای کاهش ریسک و خسارت‌های مالی وجود دارد [۷]. بنابراین، آن‌ها به طور فعال در تدوین و اجرای کدهای ایمنی

آتش‌سوزی بزرگ لندن در سال ۱۶۶۶ بود که در آن حدود ۸۵٪ بی‌خانمان شدند [۲]. در سال ۱۸۷۱ آتش‌سوزی بزرگ شیکاگو منجر به کشته‌شدن بیش از ۳۰۰ نفر و تخریب ۱۷۵۰۰ ساختمان شد، این آتش‌سوزی به دلیل وزش بادهای شدید به شدت گسترش یافت و بخش وسیعی از شهر را درگیر کرد [۳]. مجدداً و با گذشت سه دهه، در سال ۱۹۰۳، شیکاگو یک آتش‌سوزی مخرب دیگری را تجربه کرد؛ این حادثه در تئاتر ایروکوی شیکاگو رخ داد و منجر به کشته‌شدن بیش از ۶۰۰ نفر شد. این آتش‌سوزی به دلیل نقض قوانین ایمنی در ساخت تئاتر اتفاق افتاد. در زمان وقوع آتش، بسیاری از خروجی‌ها پشت پرده‌های ضخیم سالن تئاتر پنهان شده بودند و اکثر آن‌ها قفل بودند [۴]. در سال ۱۹۱۱ آتش‌سوزی کارخانه پوشاک در نیویورک باعث کشته‌شدن بسیاری از کارگران این کارخانه شد؛ در این کارخانه برای کاهش سرعت و همچنین جلوگیری از استراحت غیرمجاز کارگران، خروجی‌ها قفل شده بود و بسیاری از این افراد هنگام آتش‌سوزی مجبور به پریدن از پنجره شدند و به این ترتیب جان خود را از دست دادند [۵].



با گذشت زمان و پیشرفت در این حوزه و همچنین پس از حوادث بزرگ آتش‌سوزی، شرکت‌های بیمه متوجه شدند که نیاز به مقررات سخت‌گیرانه‌تر برای کاهش ریسک و خسارت‌های مالی وجود دارد.

در برابر آتش مشارکت کردند و نتیجه این فعالیت‌ها آن شد که این استانداردها و آئین‌نامه‌ها تکمیل و توسعه یافتند و اکنون قابل استفاده هستند. پس آنچه که از این اتفاقات نتیجه شد، ضرورت و بکارگیری مجموعه قوانین و استانداردهایی برای ایمنی در برابر آتش بود تا دیگر حوادث ناگوار گذشته تکرار نشوند و سطح ایمنی افراد افزایش یابد. اما آنچه در این گزارش مورد توجه است، انواع نگرش‌های بنیادین به این آئین‌نامه‌ها می‌باشد. دو نوع نگرش تجویزی و مبتنی بر عملکرد در این بحث مطرح است که در این متن، هدف مقایسه این دو نگرش و بررسی مزایا و معایب هر یک می‌باشد.

این موارد تنها چند نمونه از آتش‌سوزی‌های بزرگ بودند و هر یک از آن‌ها نشان‌دهنده وجود نقص و کمبود در خصوص ایمنی در برابر آتش بود. در نتیجه مقامات و سازمآن‌ها به اهمیت رعایت استانداردهای ایمنی پی برده و اقداماتی برای پیشگیری و کاهش خسارات ناشی از چنین حوادثی ارائه نمودند. بدین منظور بنیاد ملی حفاظت از آتش^۱ در سال ۱۸۹۶، به عنوان یک نهاد غیرانتفاعی با هدف کاهش خطرات آتش‌سوزی و محافظت از جان و اموال مردم تأسیس گردید و اولین استاندارد آن، NFPA ۱۳، در همان سال منتشر گردید؛ این استاندارد به نصب سیستم‌های آب‌پاش^۲ مربوط می‌شود و به عنوان یکی از اولین کدهای ایمنی در برابر آتش شناخته می‌شود [۶].

۳- نگرش‌های موجود در کدهای ایمنی در برابر آتش

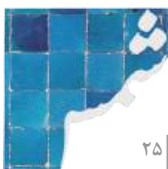
کدهای ساختمانی به صورت کلی ممکن است به دو شکل تجویزی^۳ یا عملکردی^۴ طبقه‌بندی شوند. منظور از کدهای تجویزی همانطور که از اسم آن‌ها نیز پیداست، آن است که به طور خاص آنچه را که باید در یک مورد خاص انجام شود، تجویز می‌کنند. اما در نقطه مقابل، کدهای عملکردی بیانگر هدف مورد نظر برای دستیابی است و به طراح اجازه می‌دهد تا از هر رویکرد قابل قبولی برای دستیابی به نتایج مورد نیاز استفاده کند. در ادامه با جزئیات بیشتر به هر یک از موارد مذکور پرداخته می‌شود.



شکل ۱- نمایی از شهر شیکاگو بعد از آتش‌سوزی سال ۱۸۷۱

۳-۱- دیدگاه تجویزی

از اوایل قرن حاضر، استفاده از کدهای تجویزی برای تعیین



آتش تعریف شده است. این منحنی به عنوان یک معیار مرجع برای مقایسه رفتار مواد مختلف در برابر آتش استاندارد استفاده می‌شود [۸ و ۹]. این منحنی‌ها در استانداردهای مختلفی تعریف شده‌اند که در شکل ذیل نمونه‌ای از این منحنی‌ها بر اساس ASTM، E119 و ISO 834 می‌باشد.

کدهای تجویزی در اکثر کشورها به کار گرفته شدند و بسیاری از افراد درباره مزایای جایگزینی آن‌ها به بحث پرداخته‌اند. مزیت کدهای تجویزی آن است که طراحان تنها با پیروی از الزامات دستوری و تجویزی مشخص شده در کدها و آئین‌نامه‌های مربوطه می‌توانند به طراحی بپردازند. در نقطه مقابل بازرسی و ارزیابی تسهیل شده و صرفاً تطابق با الزامات کنترل می‌شود و به بیان ساده‌تر بر اساس دستورات از پیش تعیین شده موارد کنترل می‌گردند. این نگاه و دستورالعمل‌های مربوط به آن دارای معایبی نیز می‌باشند که نسبت به مزیت آن به مراتب پررنگ‌تر بوده و شامل موارد ذیل می‌باشند [۱۰]:

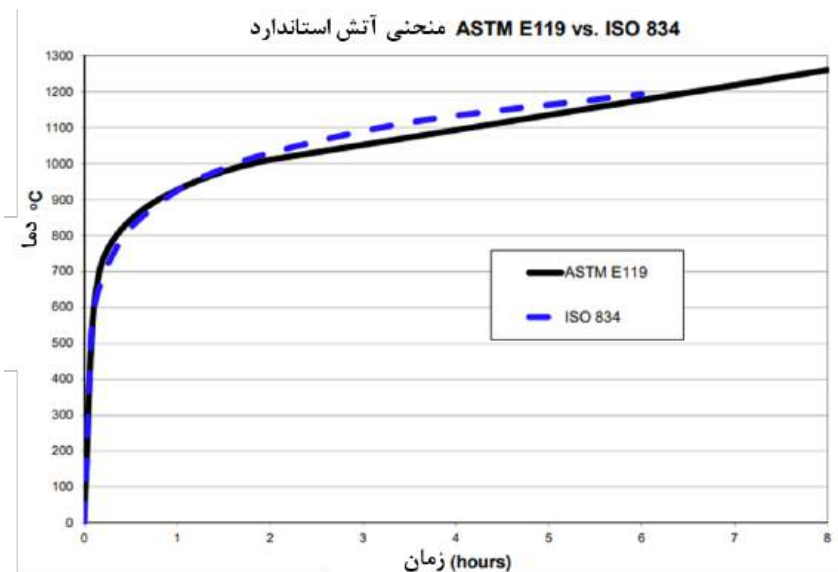
- الزامات بدون بیان اهداف مشخص مطرح می‌شوند.
- در برخی موارد با اعمال الزامات غیرضروری منجر به افزایش هزینه‌های ساخت‌وساز می‌شوند و در نگاهی کلان در طول چرخه عمر یک سازه، افزایش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم را به همراه دارند. بنابراین طرح‌های مقرون به صرفه‌ای در این کدها ترویج نمی‌شوند.
- انعطاف‌پذیری بسیار کمی برای راه‌حل‌های نوآورانه و موقعیت‌های غیرمعمول ارائه می‌دهند و در نتیجه خلاقیت طراحی را می‌کاهند.
- فرض این کدها بر آن است که تنها یک راه برای تأمین سطح

سیستم‌های ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها رواج یافته است. این کدها در طول چند دهه به تدریج تکامل یافته‌اند و الزامات جدیدی برای آن‌ها تعیین شده است. به همین دلیل و با گذر زمان، کدهای تجویزی پیچیده‌تر شده‌اند و استفاده از آن‌ها برای فناوری‌های جدید و تغییراتی که در رویه‌ها و روش‌ها رخ

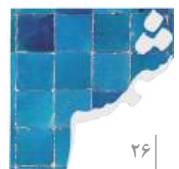


مزیت کدهای تجویزی آن است که طراحان تنها با پیروی از الزامات دستوری و تجویزی مشخص شده در کدها و آئین‌نامه‌های مربوطه می‌توانند به طراحی بپردازند.

می‌دهد، چالش برانگیزتر است. این رویکرد نگاهی قدیمی بوده و بر اساس نتایج بدست آمده بر نمونه‌های استاندارد و در شرایط استاندارد است و همین نکته جزء نقطه ضعف‌های این نگاه طراحی است. به طور دقیق‌تر، در بحث آتش، کدهای تجویزی بر اساس منحنی‌های آتش استاندارد^۵ و در شرایط ایده‌آل به تجویز دستورالعمل و راهکارهای لازم می‌پردازد. منحنی آتش استاندارد یک منحنی دمایی-زمانی است که در آزمایشگاه و در شرایط کنترل شده برای ارزیابی رفتار مواد در برابر



شکل ۲- منحنی آتش استاندارد بر اساس ASTM E-119 و ISO 834 [۹]



را مطرح کرده است که کدهای ساختمانی مبتنی بر عملکرد باید آن‌ها را در نظر گیرند:

- استفاده از دانش جدید؛ کدهای ساختمانی باید اجازه استفاده از دانش جدید در زمینه آتش‌سوزی و ایمنی ساختمان را بدهند تا طراحان بتوانند راه‌حل‌های نوآورانه‌تری را ارائه دهند.
- صراحت در اهداف کد؛ اهداف کد باید به وضوح بیان شود تا همه افراد در صنعت قادر به درک آن‌ها باشند.
- مشخص کردن الزامات عملکرد؛ کدهای ساختمانی باید الزامات عملکرد مورد نیاز برای ایجاد ساختمان‌های ایمن را با دقت مشخص کنند.
- بررسی راه‌حلی که الزامات عملکرد را برآورده می‌کنند؛ کدهای ساختمانی باید امکان استفاده از هر راه‌حلی که الزامات



استفاده تنها از کدهای تجویزی به دلیل ساده‌سازی‌ها و کلی‌نگری‌ها منجر به اخذ نتایج مطلوب نمی‌شود و ممکن است سیستم طراحی شده ایمنی کافی را در برابر آتش نداشته باشد.

عملکرد را برآورده می‌کنند را فراهم کنند، بدون اینکه به روش‌های خاصی محدود شوند.

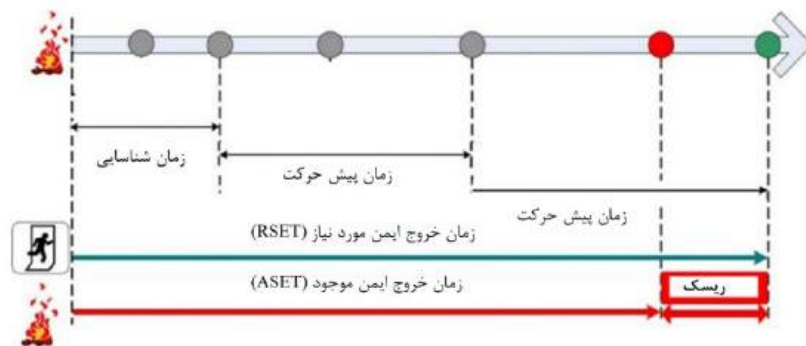
- تعیین اهداف عملکرد مستقل از الزامات کد تجویزی؛ اهداف عملکردی باید سطحی از ایمنی را تعیین کنند که مستقل از الزامات کدهای تجویزی باشند.
- به دلیل تصادفی بودن آتش‌سوزی و تغییرات در ویژگی‌های

- ایمنی وجود دارد که به خودی خود بیان نشده است.
- به دلیل محدودیت در الزامات ارائه شده و عدم انعطاف‌پذیری، از آن‌ها نمی‌توان برای اکثر ساختمان‌های پیچیده امروزی استفاده کرد.
- باتوجه به اینکه این آئین‌نامه‌ها برای آتش در شرایط استاندارد و برای یک محفظه با ابعاد مشخص تدوین شده‌اند، سناریوها و شرایط مختلف آتش‌سوزی در آن دیده نمی‌شود و در نتیجه ممکن است مورد تجویز شده چه از منظر سازه‌ای و چه بحث تخلیه ایمن افراد پاسخگو نباشد.

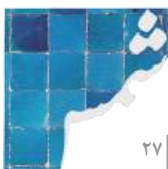
۳-۲- دیدگاه مبتنی بر عملکرد

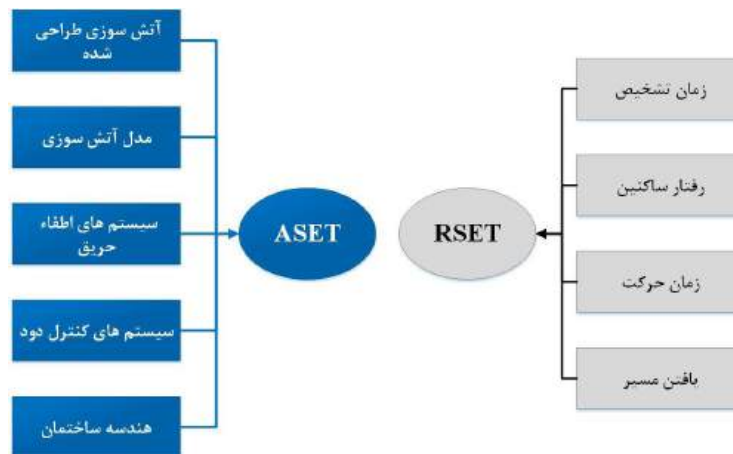
در سال‌های اخیر، آئین‌نامه‌ها، مقررات و استانداردهای ساختمانی در حال حرکت از کدهای تجویزی به کدهای مبتنی بر عملکرد بوده‌اند. بسیاری از کشورها در حال تدوین مقررات ایمنی در برابر آتش مبتنی بر عملکرد و معیارهای مهندسی مورد نیاز برای حمایت از این دیدگاه هستند. دلیل حرکت به سمت رویکرد مبتنی بر عملکرد، مزایایی است که می‌تواند نسبت به طراحی تجویزی ارائه دهد. این مزایا را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد [۱۰]:

- ایجاد اهداف روشن ایمنی در برابر آتش و سپردن ابزار دستیابی به آن اهداف به طراح.
- وابسته به زمان و مکان است و تمام موارد به این دو را در نظر می‌گیرد.
- اجازه راه‌حل‌های طراحی نوآورانه که الزامات عملکردی تعیین شده را برآورده می‌کند.
- هماهنگی بین المللی سیستم‌های مقررات.
- استفاده از دانش جدید به محض در دسترس شدن.
- مقرون به صرفه بودن و انعطاف‌پذیری در طراحی.
- امکان معرفی سریع فناوری‌های جدید به بازار.
- از بین بردن پیچیدگی مقررات تجویزی موجود.
- بوچانان [۱۱، ۱۲، ۱۳] با ارائه پیشنهادات ذیل، به وضوح مواردی



شکل ۳- مفهوم RSET و ASET





شکل ۴- عوامل مؤثر بر ASET و RSET

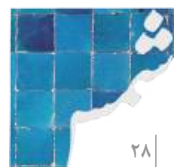
ساختمان و ساکنان، تنظیم یک طرح ایمنی در برابر آتش مبتنی بر عملکرد که بتواند برای همه ساختمان‌ها اعمال شود امکان‌پذیر نیست. بنابراین، هر ساختمان باید با توجه به ویژگی‌های هندسی خاص، کاربری و میزان اشغال خود و... ارزیابی شود. یکی از مباحث مهم که در این خصوص مطرح می‌گردد، بحث ایمنی و تخلیه افراد است. تخلیه ایمن ساکنان در هنگام آتش‌سوزی، شامل فرایندی است که افراد بتوانند به مناطق امن منتقل شوند. برای بررسی تخلیه ایمن افراد دو پارامتر زمان خروج ایمن موجود (ASET_v) و زمان خروج ایمن مورد نیاز (RSET_v) در نظر گرفته می‌شوند. پارامتر ASET در واقع بازه زمانی است که آتش‌سوزی آغاز شده و تا زمان وقوع خطرانی چون وجود و افزایش دود و گازهای سمی و حرارت بالا که تخلیه افراد را دچار مشکل می‌کند،

ادامه دارد و این پارامتر توسط مدل‌سازی آتش در ساختمان محاسبه و منظور می‌گردد. پارامتر RSET نیز مدت زمانی است که افراد نیاز دارند به مناطق ایمن منتقل شوند. بدیهی است که جهت تخلیه ایمن تمام افراد می‌بایست $RSET \leq ASET$ باشد و در غیر این صورت، بخشی از ساکنین تخلیه نشده و در معرض خطر و بروز تلفات ناشی از آتش‌سوزی هستند. این دو مفهوم به عنوان روشی رایج برای ارزیابی ایمنی ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی، از زمان پیدایش آن که بیش از سی سال پیش است، مورد پذیرش قرار گرفته است [۱۴].

جهت پیاده‌سازی دیدگاه عملکردی چهار مرحله کلی وجود دارد که باید دنبال شود؛ ۱- شناسایی اهداف و الزامات عملکردی، ۲- ایجاد معیارهای عملکردی، ۳- فرایند کمی‌سازی و ۴- ارائه اسناد

جدول ۱- معایب و مزایای دیدگاه‌های تجویزی و مبتنی بر عملکرد

مزایا	معایب	نوع کد
۱- ارزیابی مستقیم انطباق با الزامات تعیین شده ۲- بدون نیاز به سطح بالایی از تخصص مهندسی	۱- الزامات بدون بیان اهداف ۲- پیچیدگی ساختار ۳- عدم تبلیغ طرح‌های مقرون به صرفه ۴- انعطاف‌پذیری بسیار کمی برای نوآوری ۵- وجود فرض بودن تنها یک راه برای تامین سطح ایمنی	تجویزی
۱- ایجاد اهداف ایمنی روشن ۲- اجازه راه‌حل‌های طراحی نوآورانه جهت برآورده کردن الزامات و اهداف عملکردی ۳- از بین بردن موانع فنی برای تجارت برای جریان روان محصولات ۴- تسهیل هماهنگ‌سازی سیستم‌های مقررات بین‌المللی ۵- تسهیل استفاده از دانش جدید در صورت وجود	۱- مشکل در تعریف سطوح کمی ایمنی (معیارهای عملکرد) ۲- نیاز به آموزش به دلیل عدم درک به ویژه در مراحل اول استفاده ۳- دشوار بودن ارزیابی انطباق با الزامات تعیین شده ۴- نیاز به مدل‌های کامپیوتری برای ارزیابی عملکرد	مبتنی بر عملکرد



رویکرد کلی طراحی ایمنی در برابر آتش در شکل ۵ آورده شده است. همانطور که در این شکل مشخص است، تیم طراحی می‌تواند در صورتی که کدهای تجویزی عملی و مقرون به صرفه بودن باشند، از آن‌ها پیروی کند. اگر ساختمان پیچیده است و تصور شود که طراحی مبتنی بر عملکرد و مهندسی شده ایمنی در برابر آتش را بهبود می‌بخشد، باید از این رویکرد استفاده نمود. در واقع این رویکرد حالتی میانه از هر دو دیدگاه دارد و بسته به شرایط موجود از هر یک در جای مناسب خود استفاده می‌نماید.

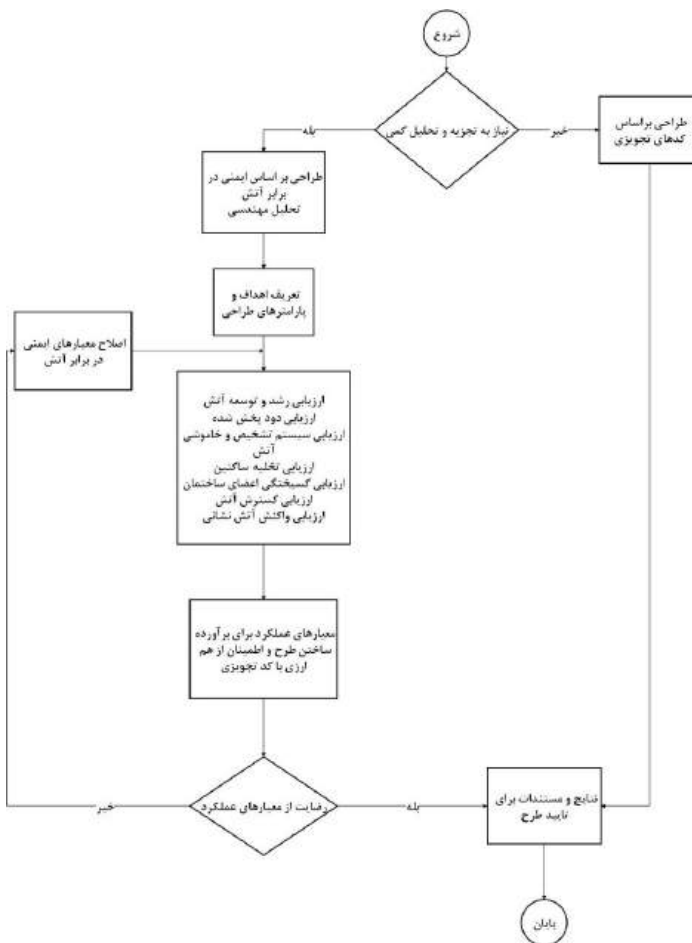
۴- جمع‌بندی

آنچه در این گزارش مورد بررسی قرار گرفت، دو دیدگاه متفاوت جهت ایمنی در برابر آتش و مقایسه آن‌ها بود. با توجه به مباحث انجام شده می‌توان گفت که خصوصیات هر ساختمان اعم از ویژگی‌های هندسی شامل شکل پلان، مسیرهای ورود و خروج و تعدادشان، عرض راه‌پله و...، شرایط و سناریوهای مختلف آتش‌سوزی منحصر به فرد بوده و جهت حفظ و ارتقای ایمنی در برابر آتش رویکرد مبتنی بر عملکرد مناسب‌تر است. چرا که ویژگی‌های

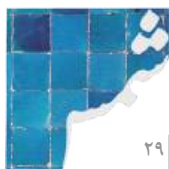
طراحی جهت تأیید به مرجعی که صلاحیت دارد، لذا جهت ایمنی در برابر آتش و به‌طور خاص‌تر در بحث تخلیه ایمن، لازم است که عوامل مؤثر بر این دو مفهوم شناسایی شوند که در شکل ۴ به‌صورت خلاصه آورده شده‌اند.

۳-۳- مقایسه دیدگاه تجویزی و مبتنی بر عملکرد

طراحی مبتنی بر عملکرد به دلایلی مانند در نظر گرفتن رفتار سیستم و یا قرار گرفتن در معرض آتش واقعی، انعطاف‌پذیری بیشتر و کاهش هزینه‌ها را به دنبال دارد. با توجه به مزایای ذکر شده، استفاده از طراحی مبتنی بر عملکرد برای کاربران مطلوب‌تر است و در صورت اجرای صحیح، این روش می‌تواند سیستم‌های کارآمدتری را ارائه دهد که نیازهای کاربران را بهتر برآورده کنند. بزرگ‌ترین چالشی که این کدها با آن مواجه هستند آن است که اولاً باید معیارهای مناسب برای آن‌ها تعریف شوند و ثانياً ابزارهای لازم برای ارزیابی این معیارها مشخص شوند. این جنبه در سطح بین‌المللی در حال بررسی است و پیشرفت قابل توجهی در توسعه روش‌های عددی برای ارزیابی انطباق حاصل شده است.



شکل ۵- رویکرد کلی طراحی ایمنی در برابر آتش



آتش را برای هر ساختمان به صورت جداگانه حساب نمود بلکه با دقت خوبی و بر اساس دیدگاه تجویزی می توان با توجه به کاربری ساختمان ها اعم از مسکونی، تجاری، اداری و ...، آن را برای هر کاربری تقریباً یکسان فرض نمود. در صورتی که اگر همین موضوع در دیدگاه مبتنی بر عملکرد مطرح می گشت، می بایست محاسبات و مدلسازی طولانی را به ازای هر ماده سوختنی و قابل اشتعال در هر فضای ساختمان بررسی می نمود. در حالی که در نقطه مقابل، در بحثی مانند تخلیه ایمن افراد حین آتش سوزی، این دیدگاه مبتنی بر عملکرد است که باید در نظر گرفته شود، چرا که برای هر محفظه و بصورت کلی هر ساختمان پارامترهای ASET و RSET متفاوت بوده و نمی توان با ساده سازی های دیدگاه تجویزی به آن ها پاسخ داد و سطح مناسبی از ایمنی را تأمین نمود.

باتوجه به تحقیقات انجام شده و پیشرفت در زمینه ایمنی در برابر آتش، رویکرد پیشنهادی و جدیدی که در آینده جایگزین این دو رویکرد خواهد شد، طراحی بر اساس ریسک می باشد. یعنی برای طراحی یک ساختمان به عنوان نمونه، تمامی ریسک هایی که در طول چرخه عمر آن وجود دارد، شناسایی، محاسبه و ارزیابی شده و نهایتاً طراحی بر این اساس و با نگاهی به طول چرخه عمر هر بنا انجام می گردد.

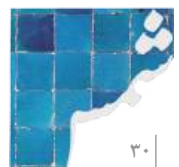
مکانی و زمانی را برخلاف دیدگاه تجویزی که صرفاً در یک محفظه و با شرایط استاندارد انجام شده و برای سایر شرایط تعمیم پیدا کرده است، در نظر می گیرد. این دیدگاه بر اساس اهدافی که از پیش برای آن تعیین می شود به بهبود ایمنی در برابر آتش کمک می نماید و طراحی بر این مبنا صورت می گیرد. اما آنچه در عمل رخ می دهد آن است که می بایست از راهکارهای میانه استفاده نمود. یعنی در برخی موارد به مسائل از نگاه تجویزی نگاه کرد و در برخی دیگر از نگاه مبتنی بر عملکرد؛ در واقع در این حالت بصورت لایه ای به موضوع پرداخته می شود؛ هر چه این لایه ها بیشتر باشد، دقت طراحی در برابر آتش بیشتر شده و به سمت نگاه مبتنی بر عملکرد نزدیک تر خواهیم شد و بر عکس. چرا که همانطور که گفته شد، اولاً استفاده تنها از کدهای تجویزی به دلیل ساده سازی ها و کلی نگری ها منجر به اخذ نتایج مطلوب نمی شود و ممکن است سیستم طراحی شده ایمنی کافی را در برابر آتش نداشته باشد و یا از طرفی ممکن است منجر به افزایش هزینه هایی شود که نیازی به آن ها برای سطح از ایمنی مورد نظر نبوده است. ثانیاً در صورت استفاده تنها از نگاه مبتنی بر عملکرد منجر به پیچیده و در مواردی طولانی تر شدن فرایندهایی می شود که می توان آن ها را با دیدگاه تجویزی به سادگی لحاظ نمود. به عنوان نمونه لازم نیست که بار

۵- پی نوشت:

1. The National Fire Protection Association (NFPA)
2. Sprinkler Systems
3. Prescriptive Codes
4. Performance-Based Codes
5. The Standard Fire Curve
6. Available Safe Egress Time
7. Required Safe Egress Time

۶- مراجع:

- [1] J. J. Walsh, *The great fire of Rome: life and death in the ancient city*. Johns Hopkins University Press, 2019.
- [2] J. Hanson, "Order and structure in urban design: the plans for the rebuilding of London after the Great Fire of 1666," *Ekistics*, pp. 22–42, 1989.
- [3] K. Sawislak, *Smoldering city: Chicagoans and the great fire, 1871-1874*. University of Chicago Press, 1995.
- [4] N. Brandt, *Chicago death trap: The Iroquois Theatre fire of 1903*. SIU Press, 2006.
- [5] A. F. McEvoy, "The Triangle Shirtwaist Factory Fire of 1911: Social change, industrial accidents, and the evolution of common-sense causality," *Law & Social Inquiry*, vol. 20, no. 2, pp. 621–651, 1995.
- [6] NFPA 13 standard for the installation of sprinkler systems, 2019. National Fire Protection Association, 2018.
- [7] F. C. Oviatt, "Historical study of fire insurance in the United States," *Ann Am Acad Pol Soc Sci*, vol. 26, no. 2, pp. 155–178, 1905.
- [8] S. R. Hamilton, "Performance-based fire engineering for steel framed structures: a probabilistic methodology," 2011. [Online]. Available: <http://purl.stanford.edu/mh477sw7685>
- [9] V. Babrauskas, *Fire endurance in buildings*. University of California, Berkeley, 1976.
- [10] G. V. Hadjisophocleous, N. Benichou, A. S. Tamim, F. Risk, and M. Program, "LITERATURE REVIEW OF PERFORMANCE-BASED FIRE CODES AND DESIGN ENVIRONMENT."
- [11] A. H. Buchanan, "Fire engineering for a performance based code," *Fire Saf J*, vol. 23, no. 1, pp. 1–16, 1994.
- [12] C. A. Caldwell, A. H. Buchanan, and C. M. Fleischmann, "Documentation for performance-based fire engineering design in New Zealand," *Journal of Fire Protection Engineering*, vol. 10, no. 2, pp. 24–31, 1999.
- [13] A. H. Buchanan, "Implementation of performance-based fire codes," 1999.
- [14] G. Zhang, D. Huang, G. Zhu, and G. Yuan, "Probabilistic model for safe evacuation under the effect of uncertain factors in fire," *Saf Sci*, vol. 93, pp. 222–229, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.ssci.2016.12.008.





مهدي دهبيدگاري

دانشجوی دکتری مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان فارس

بررسی استانداردهای مربوط به مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)

۱- چکیده

مدل سازی اطلاعات ساختمان^۱ (BIM) روشی نوین در کل اجزای پروژه از مرحله طراحی تا مرحله ساخت و مدیریت پروژه و حتی بهره برداری را در صنعت ساخت و ساز ارائه می دهد. با توجه به فراگیر شدن کاربردی این سیستم نوین در جهان و محرز شدن محاسن و مزایا به کاربران فعال در صنعت ساخت و ساز، کشورهای مختلفی از سال های گذشته نیز درگیر تهیه چهارچوب و استاندارد مشخص جهت پیاده سازی و استفاده کاربردی از این سیستم را بر اساس فرهنگ، قوانین حقوقی و اقتصادی گردیده اند. متأسفانه در کشور ایران صنعت ساخت هنوز در مرحله پذیرش این مدل سازی بوده و به مرحله پیاده سازی آن در سازمان ها به طور کامل نرسیده است. در این مقاله سعی بر آن شده است که با بررسی استانداردهای پیاده سازی آن در کشورهای گوناگون بر اساس تجزیه و تحلیل این استانداردها توسط متخصصان و پژوهشگران حاضر کشور در این حوزه، نظرات را پیش روی تدوین کنندگان استاندارد قرار داده تا بتوانند به رهیافت مناسبی جهت تدوین استاندارد مدل سازی اطلاعات ساختمان و پیاده سازی آن در کشور دست یابند.

۲- مقدمه

مدل سازی اطلاعات ساختمان به عنوان یک فناوری نوین، فرایندی است مشتمل بر تولید و مدیریت در ارائه نرم ویژگی های فیزیکی، عملکردی و سایر امکانات ساختمان ها به وسیله ابزارها، فناوری ها و قراردادها. این مدل سازی کلیدی در صنعت ساخت و ساز است که در سراسر جهان مورد استفاده قرار گرفته و زمینه ساز پیشرفت های قابل توجهی بوده است. مدل سازی اطلاعات ساختمان ابزاری مهم برای بهبود کارایی، کیفیت و همکاری در صنعت ساخت و ساز می باشد که



۳۱ |

کشورهای مختلفی با توجه به نیازها و شرایط خود رویکردهای متفاوتی را برای پیاده‌سازی و استفاده از این سیستم ساختمانی اتخاذ کرده‌اند. متأسفانه در ایران هنوز چهارچوب استاندارد مشخصی برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تدوین نشده است.



مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) ۱ روشی نوین در کل اجزای پروژه از مرحله طراحی تا مرحله ساخت و مدیریت پروژه و حتی بهره‌برداری را در صنعت ساخت‌وساز ارائه می‌دهد.

ساخت‌وساز به عنوان یکی از قدیمی‌ترین و مورد نیازترین شاخه‌های فعالیت صنعتی انسان در این مسیر، بشر نیازمند ایجاد تحول در این عرصه خواهد بود. ساخت‌وساز نمی‌تواند ثابت بماند و باید بطور مداوم پیشرفت کند و فناوری‌ها و رویکردهای جدیدی معرفی کند که یکی از این فناوری‌ها مدل‌سازی اطلاعات ساختمان است. این مفهوم در اواخر قرن گذشته شناخته شده است که اولین بار توسط چارلز ایستمن^۱ در سال ۱۹۷۴ پیشنهاد شد و بصورت سیستم توصیف ساختمان (BDS)^۲ مطرح شد [۱] که از اوایل دهه ۲۰۰۰ با توسعه مدل‌سازی پارامتریک سه بعدی در صنعت معماری، مهندسی، ساخت‌وساز (AEC)^۳ گسترش یافت. سپس این فناوری به طور فعال توسعه پیدا کرد و امروزه جزئی جدایی‌ناپذیر از ساخت‌وساز مدرن است [۲]. تکنولوژی مذکور در سال‌های اخیر در دنیا بسیار مورد توجه قرار گرفته است و به عنوان فرایند ایجاد، ذخیره، مدیریت، تبادل و به اشتراک گذاری اطلاعات در مورد اشیاء ساختمان تعریف می‌شود [۳]. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان فرایندی مجازی است

که تمام جنبه‌ها، موضوع‌ها و سیستم‌های یک شیء را در یک مدل مجازی در بر می‌گیرد و به همه اعضای تیم طراحی (مالکان، معماران، مهندسان، پیمانکاران و تأمین‌کنندگان) اجازه می‌دهد با دقت و کارایی بیشتری نسبت به استفاده از فرایندهای سنتی همکاری کنند [۴]. اطلاعات به دست آمده از شبیه‌سازی‌های اطلاعاتی در تصمیم‌گیری‌های بهتر و ایجاد فعالیت‌های مؤثر و مفید به خصوص در مراحل اجرایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدیریت اطلاعات موفق، در هماهنگی بین ذینفعان، اتوماسیون و اداره فعالیت‌های داده‌ای صحیح دارای عملکرد می‌باشد.

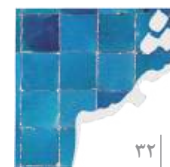
در این مقاله به استانداردهای نوین تدوین شده در کشورهای پیشرو در صنعت ساختمان پرداخته شده است. بررسی این استانداردها که به صورت جداگانه و پراکنده در نقاط مختلف جهان انجام گرفته را می‌توان با دیدگاه مشخص مورد تجزیه و تحلیل قرار داد تا تصمیم‌گیرندگان استاندارد در ایران بتوانند به رهیافت مناسبی جهت تدوین این استاندارد در کشور دست یابند.

۳- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان

با توجه به سرعت روز افزون دنیا در مسیر توسعه و درگیر بودن

جدول ۱- محاسن تأثیرگذار مدیریت اطلاعات ساختمان در فعالیت‌ها

فعالیت	محاسن تأثیرگذار در مدیریت اطلاعات ساختمان
قابلیت‌های بصری مدل‌سازی سه‌بعدی برای تصمیم‌گیری بهتر	کاهش ریسک خطاها
ایجاد همکاری بهتر بوسیله‌ی بکارگیری همه ذینفعان با اطلاعات صحیح، یکسان و بروز رسانی شده	شناسایی تداخل‌ها
کاهش مدت زمان پروژه بوسیله‌ی اشتراک‌گذاری و کارآمد ساختن در طول عملکرد و طراحی	برنامه‌ریزی بهتر
حذف جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌های مختلف در دو محل	مدیریت داده‌ها
تلفیق و افزایش کارآمدی پروژه و سیستم مدیریت اطلاعات سرمایه	بهره‌برداری
ایجاد دسترسی مجازی به اطلاعات سرمایه و حذف نیاز به اسناد کاغذی	مدیریت تحویل
ساخت یک پایگاه داده‌ای از اطلاعات کیفی سرمایه‌ای (هزینه‌ها، مصالح و...) برای آگاهی بهینه در حوزه‌ی استراتژی‌ها و برنامه‌ریزی‌های مالی	سرمایه‌گذاری



۱-۳-۱- آمریکا

یکی از کشورهای تأثیرگذار در تعریف استاندارد برای دست‌اندرکاران این فناوری است تا بتوانند روابط خود را بر اساس الگوها و نقش‌ها تنظیم نمایند. اولین بخش استاندارد مدل‌سازی اطلاعات ساختمان توسط مؤسسه ملی علوم ساختمان (NIBS)^۵ در سال ۲۰۰۷ منتشر گردید. در سال ۲۰۱۰ ویرایش دوم راهنمایی بکارگیری پروژه‌های مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در ایالات متحده انتشار یافت. مؤسسه ملی علوم ساختمان استاندارد جدید NBIMS-US را معرفی کرد که چهارچوبی برای ایجاد و استفاده از مدل‌های مربوط به مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در پروژه‌های ساختمانی را فراهم می‌کند و شامل راهنمایی‌هایی برای بهترین روش‌ها و فرایندهای آن می‌باشد [۵].

نسخه جدید NBIMS-US V2 در سال ۲۰۱۲ که تمرکز بیشتری به فرایندهای استانداردسازی و تبادل اطلاعات دارد، منتشر شد. همچنین در نسخه NBIMS-US V3 که در سال ۲۰۱۵ منتشر شد، بهترین شیوه‌های به روز و پروتکل‌های تبادل اطلاعات مورد بحث قرار گرفته است. این نسخه مربوط به سازماندهی و کنترل فرایند تجاری با استفاده از اطلاعات در نمونه دیجیتال برای تأثیر بر اشتراک‌گذاری اطلاعات در طول چرخه عمر کامل یک دارایی است. آخرین نسخه NBIMS-US نسخه ۷۴ بوده که در سال ۲۰۲۳ منتشر شده است [۵].

۱-۳-۱- اتحادیه پیمانکاران ایالات متحده (AGC)^۶

با توجه به شکل‌گیری نوع قراردادهای مناسب مدل‌سازی اطلاعات ساختمان که مشکلات زیادی برای تدوین‌کنندگان مقررات وجود داشت، الحاقیه انجمن پیمانکاران آمریکا در سال ۲۰۰۸ منتشر شد که در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۷ دچار ویرایش شده است [۶].

۱-۳-۲- الحاقیه اجماع مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (۳۰۱)^۷

به استاندارد اصلی ایجاد روابط قراردادی جداگانه بین «کارفرما و طراح» و «کارفرما و پیمانکار» اشاره می‌کند که شامل اصلاح و تغییر برخی از تعاریف قرارداد اصلی و قراردادهای وابسته، تفکیک دو مدل طراحی و ساخت، تعریف مدل فدرال، تخصیص مسئولیت هرکدام از طرفین پروژه در ارتباط با داده‌ها و بر اساس سهم آن‌ها در تهیه مدل یا دسترسی به مدل، عمده‌گذاری ریسک نرم‌افزاری به کارفرما و تخصیص مالکیت معنوی می‌باشد [۷].

۱-۳-۳- انجمن معماران آمریکا (AIA)^۸

انجمن معماران آمریکا همواره پیش‌رو در مدل‌سازی اطلاعات

ساختمان بوده است و کارهایی همچون تدوین و انتشار استانداردها و قراردادهای مرتبط با مدل‌سازی اطلاعات ساخت، ارائه منابع آموزشی مثل کتاب‌ها، وبینارها و دوره‌های آموزشی و حمایت مالی از تحقیقات و توسعه در این زمینه انجام داده است. همچنین این انجمن از طریق برگزاری سمینارهای تخصصی به ترویج استفاده از این رویکرد کمک می‌کند [۸]. انجمن معماران آمریکا جهت رفع مسائل قراردادی راهکارهای مختلفی را ارائه کرده است، ابلاغ موافقت‌نامه‌های ویژه و مستقل برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان است که ارتباط بین دست‌اندرکاران پروژه در بستر دیجیتالی را مشخص می‌نماید و همچنین پیوست‌های قراردادی دیجیتالی که به پیمان‌های استاندارد موجود اضافه می‌شوند را نیز تدوین و منتشر نموده است که مانند الحاقیه به قرار داد اضافه شده و به منظور تدوین مسائل دیجیتالی پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹].



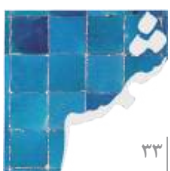
در کشور ایران صنعت ساخت هنوز در مرحله پذیرش این مدل‌سازی بوده و به مرحله پیاده‌سازی آن در سازمان‌ها به‌طور کامل نرسیده است.

۱-۳-۴- موافقت‌نامه دیجیتالی انجمن معماران آمریکا

در سال ۲۰۰۷ اولین نسخه موافقت‌نامه دیجیتالی انجمن معماران آمریکا منتشر گردید و در سال ۲۰۱۳ مورد تجدیدنظر قرار گرفت. این موافقت‌نامه قراردادی که با عنوان (AIA Document C106) شناخته می‌شود، یک موافقت‌نامه مستقل است که چگونگی بکارگیری و انتقال داده‌های دیجیتال که آزادی عمل زیادی در گنجاندن شرایط خاص هر یک از طرفین می‌دهد، بکار گرفته می‌شود که هیچ موافقت‌نامه دیگری برای استفاده و انتقال داده‌های دیجیتالی بین عوامل پروژه وجود نداشته باشد [۱۰].

۱-۳-۵- پیوست‌های قراردادهای دیجیتالی انجمن معماران آمریکا

انجمن معماران آمریکا علاوه بر تدوین موافقت‌نامه مستقل برای قرار دادهای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان همانند اتحادیه



۲-۳- انگلستان

انجمن صنعت ساخت ۹ در سال ۲۰۰۹ نسخه استاندارد AEC را منتشر کرده که در سال ۲۰۱۰ نسخه دیگر آن انتشار یافت. این نسخه برای بهره‌برداری از فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان با نرم افزار رویت^{۱۰} بوده که با سامانه نرم‌افزاری آن و همچنین سیستم قراردادی FIDIC کاملاً سازگار است [۱۲]. اولین نسخه قراردادی آن BIM Protocol نام دارد که در سال ۲۰۱۳ انتشار یافته و در سال ۲۰۱۸ ویرایش دوم آن منتشر شد. این نسخه از BIM LEVEL^۲ پشتیبانی می‌کند یعنی تعهدات، مسئولیت‌ها و محدودیت‌های مرتبط با استفاده از مدل‌ها را مشخص می‌نماید. همچنین برای پروژه‌های قراردادی، چهارچوب قراردادی جدید تعریف می‌کند.

BIM Protocol در انطباق با BS1192-2 بوده که استاندارد بکارگیری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان است [۱۳]. در اواخر سال ۲۰۱۸، دو استاندارد بین‌المللی برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان با نام‌های BS EN ISO 19650-1 و BS EN ISO 19650-2 منتشر شد که در ۱۹۶۵۰-۱ مفاهیم و اصول اولیه‌ای چون سازماندهی اطلاعات در کارهای ساختمانی، مدیریت اطلاعات با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تعریف شده و در 19650-2 مرحله تحویل‌داری، منتشر شده است و این دو استانداردها به ترتیب جایگزین BS 1192 (اصول) و PAS 1192-2 (مرحله سرمایه/تحویل) می‌شوند [۱۴].

۳-۳- فنلاند

در سال ۲۰۱۲ کشور فنلاند که یکی از کشورهای پیشگام در صنعت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان بوده با توجه به الزامات شرکت سنات پروپرتیز^{۱۱} به منظور ارائه دستورالعمل‌های بکارگیری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان مجموعه اسناد الزامات مشترک مدل‌سازی اطلاعات ساختمان^{۱۲} را منتشر کرد. این شرکت یک شرکت دولتی تحت نظارت وزارت اقتصاد فنلاند می‌باشد که مسئولیت مدیریت و اجاره‌داری‌های دولت فنلاند را برعهده دارد. هدف اصلی از ارائه این مجموعه اسناد ثبت تغییرات در مستندات نیازمندی است تا نیازمندی‌های یک پروژه به روز باشد و با تصمیمات گرفته شده هماهنگ باشد. همچنین اطلاعات جدیدتر برای مرحله بعد در دسترس باشد. این مجموعه اسناد نتیجه یک پروژه توسعه گسترده به نام COBIM است [۱۵].

بر اساس دستورالعمل‌های قبلی سازمان‌های کارفرمایی و تجارب حاصل از آن‌ها به همراه تجربه‌های کاربران، الزامات مشترک مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تهیه شده که شامل موارد زیر می‌باشد:

پیمانکاران ایالات متحده، پیوست‌های ویژه قراردادی دیجیتال که به صورت الحاقیه تهیه شده‌اند و به قراردادهای موجود صنعت ساخت اضافه می‌شود، را نیز منتشر نموده است. در سال ۲۰۰۷ این پیوست‌ها تهیه شده و در طی سال‌های بعد به تدریج به اصلاح و جایگزینی آن‌ها با پیوست‌های قراردادی جدید اقدام شده



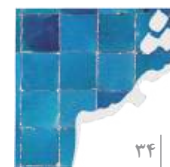
ساخت‌وساز نمی‌تواند ثابت بماند و باید بطور مداوم پیشرفت کند و فناوری‌ها و رویکردهای جدیدی معرفی کند.

است. اولین پیوست قراردادی این انجمن AIA Documents E201-E207 نام دارد که به قرار داد طرفین پروژه اضافه می‌شود و به موجب آن فرایند انتقال و تبادل داده‌های دیجیتالی با یکدیگر تعیین می‌گردد. با پیشرفت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سال ۲۰۰۸ انجمن معماران آمریکا، AIA Documents E202-2008 که مانند E201، پیوست قرار داد اصلی است را ارائه کرد.

در این پیوست بررسی الزامات محتوای مدل در پنج سطح تشریح و نحوه استفاده مجاز را از محتوای مدل (شامل شرایط عمومی- پروتکل هماهنگی و مقررات، مالکیت مدل، الزامات مدل، مدیریت مدل- سطح توسعه- اجزای مدل) در هر سطح را تعیین کرد. با تغییرات به وجود آمده در نحوه استفاده از کامپیوتر و داده‌های دیجیتال در صنعت ساخت، انجمن معماران آمریکا نیز انواع دیگر از پیوست‌های قراردادی مرتبط با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سال ۲۰۱۳ منتشر نمود:

- Building Information Modeling and Digital Data Exhibit
- AIA Document E203
- AIA Document G201
- Data Protocol Form Project Digital
- AIA Document G202
- Form Project Building Information Modeling Protocol

با ارائه این مدارک در واقع E203، G201، G202 جایگزین پیوست‌های قراردادی E201، E203 شده‌اند [۱۱].



۳-۴- استرالیا

مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در استرالیا نیز با پیشرفت و گسترش روبه‌رو است. با این وجود هنوز تعیین بهترین مسیر برای اجرایی نمودن مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در دست بحث و بررسی است. دیدگاه اغلب دست‌اندرکاران ساخت در سطح صفر و یک این است که مدل‌های قرار دادی سنتی (قراردادهای طراحی و ساخت) مناسب هستند. این دیدگاه تا حد زیادی درست است، زیرا سطح صفر و یک مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به طور کلی روند طراحی دو بعدی است که در دهه‌های گذشته مورد استفاده قرار گرفته است. در سطح دوم، تنها پروتکل بیم به قرارداد پیوست می‌شود. پروتکل مذکور به عنوان سند قرارداد در نظر گرفته می‌شود و دارای اولویت بیشتری نسبت به دیگر اسناد مربوط به بیم است. این پروتکل مشخصات فنی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان



اطلاعات به دست آمده از شبیه‌سازی‌های اطلاعاتی در تصمیم‌گیری‌های بهتر و ایجاد فعالیت‌های مؤثر و مفید به خصوص در مراحل اجرایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

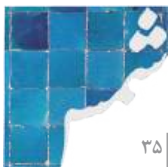
و همچنین تعهدات طرفین قرارداد در رابطه با استفاده از مدل بیم را مشخص می‌کند. استرالیا پذیرفته است که در سطح دوم بیم هرگونه تلاش برای ویرایش قراردادهای استاندارد تنها مانع دیگری است که برای اجرای گسترده بیم به وجود می‌آورد. سطح دوم بیم استفاده از یک پروتکل جداگانه با رویکرد ترجیحی قراردادی است و در مورد قراردادهایی که مربوط به الزامات سطح دوم که مورد استفاده انگلستان و ایالات متحده است، سازگار می‌باشد. لازم به ذکر است تا سال ۲۰۱۶ صنعت ساخت استرالیا هیچ قراردادی که با سطح سوم بیم سازگار باشد، ایجاد نکرده است زیرا سطح سه نیاز به توسعه قراردادهای جدید استاندارد دارد و انواع قراردادهای موجود به طور کلی با الزامات و اهداف سطح سوم مدل‌سازی فوق‌الذکر مطابقت ندارند [۱۹]. برای اجرایی نمودن این مدل‌سازی در استرالیا راهنمایی‌هایی تهیه شده است: در سال ۲۰۱۵ یک راهنما تحت عنوان راهنمای تدارکات ساختمان و ساخت‌وساز: یکپارچه‌سازی تیم پروژه و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان^{۱۵} منتشر شده است. این راهنما با همکاری انجمن صنعت ساخت استرالیا^{۱۶} (ACIF) و شورای تدارکات و ساخت‌وساز استرالیا^{۱۷} (APCC) تهیه شده

- بخش عمومی
- مدل‌سازی وضعیت شروع
- طراحی معماری
- طراحی مکانیک، برق و لوله کشی
- طراحی سازه
- تضمین کیفیت
- استفاده از مدل در ساخت
- برآورد مقادیر
- استفاده از مدل برای تجسم‌سازی
- استفاده از مدل در تحلیل سیستم تاسیسات
- تجزیه و تحلیل انرژی
- مدیریت پروژه مدل‌سازی اطلاعات ساختمان
- استفاده از مدل در مدیریت تسهیلات

فنلاند ده‌ها پروژه آزمایشی را در این کشور مورد بررسی قرار داده که حاصل آن مجموعه‌هایی است که شامل دستورالعمل‌ها و الزامات مدل عمومی زیرساخت، فرمت تبادل اطلاعات مدل زیرساخت و همچنین سیستم طبقه‌بندی Infra BIM است. یکی دیگر از دستورالعمل‌های مرتبط با این تکنولوژی در پروژه‌های زیر بنایی در سال ۲۰۱۵ توسط بیلدینگ اسمارت فنلاند^{۱۳} با نام (Common Infra BIM Requirements YIV 2015) منتشر شد. اولین پیش نویس این الزامات بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ توسط شرکت کنندگان در بسته کاری (InfraFINBIM)^{۱۴} پروژه RYM Oy تهیه گردید و این بسته کاری برای مدیریت پروژه‌هایی که از مدل‌سازی استفاده می‌کنند، تهیه شده است [۱۶].

دستورالعمل‌های مدل‌سازی InfraBIM شامل اسناد زیر است:

- ۱) پروژه مبتنی بر مدل داده، ۲) الزامات مدل‌سازی عمومی، ۳) داده‌های اولیه، ۴) مدل و مدل‌سازی در مراحل مختلف طراحی در پروژه، ۵) مدل‌های ساختمان، ۶) تضمین کیفیت مدل، ۷) برآورد مقادیر، ۸) مدیریت هزینه، ۹) تصویرسازی، ۱۰) مدیریت دارایی، ۱۱) استفاده از مدل در مراحل مختلف، ۱۲) طراحی ساخت و همچنین استفاده و نگهداری از پروژه‌های زیربنایی. Inframodel در سال ۲۰۱۴ برای تبادل اطلاعات زیرساخت و همچنین روش‌های بکارگیری از استاندارد LandXML مورد بررسی و استفاده قرار گرفت. نسخه اولیه آن شامل اجزایی برای مدل‌های زمین، سطوح زیرزمینی، هندسه جاده‌ها، راه آهن و لایه‌های ساختمانی است [۱۷]. پروژه Open InfraBIM یک پروژه موفق در فنلاند بوده که در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ تحت استاندارد InfraBIM اجرا شده است [۱۸].



است. در سال ۲۰۱۸ ایالت کوئینزلند برای پروژه‌های زیربنایی بیانیه قابلیت دیجیتالی برای زیرساخت کوئینزلند^{۱۸} را معرفی کرد که موضوع آن پیاده‌سازی تدریجی مدل‌سازی اطلاعات ساخت طی پنج سال بعد بوده است. در این بیانیه استفاده از OpenBIM منتشر شده توسط سازمان بیلدینگ اسمارت استرالیا و همچنین



در آلمان ۷۰ درصد از شرکت‌های ساخت‌وساز از مدل‌سازی اطلاعات ساخت استفاده می‌کنند. این نشان‌دهنده پذیرش گسترده و همگانی این فناوری در صنعت ساخت‌وساز است.

بهترین شیوه‌ها و استانداردهای موجود با مشورت نتسپک^{۲۰} و مرتبط با ISO 19650 جزء دستورالعمل‌ها قرار گرفته‌اند. سازمان نتسپک یک سازمان ملی غیر انتفاعی که دارای web portal است و اولین نسخه استاندارد اصلی استرالیا را یعنی راهنمای ملی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان نتسپک^{۲۱} در سال ۲۰۱۱ منتشر کرده است.

سپس در سال ۲۰۱۶ نسخه دوم این استاندارد را معرفی کرده که مفهوم سطح توسعه^{۲۲} (LOD) بر اساس AIA Document E202 را در بر دارد. به طور کل استانداردهای استرالیا را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود [۲۰].

- National Guidelines For Digital Modeling 2009
- NATSPEC National BIM Guide 2011 & 2016
- NATSPEC BIM Properties Generator 2022

۳-۵- سنگاپور

از آنجایی که با بالا رفتن ساخت‌وساز در سنگاپور تعداد کارگران خارجی در این کشور زیاد شده است، دولت سنگاپور گسترش بکارگیری فناوری مدل‌سازی اطلاعات را در دستور کار خود قرار داده تا با این کار هم به کاهش تعداد کارگران خارجی کمک کند و هم بهره‌وری در صنعت ساخت را میسر نماید. این دستورالعمل تا حدی است که بکارگیری بیم در ساختمان‌های با سطح زیر بنای بیش از ۵۰۰۰ متر اجباری اعلام شده است [۲۱]. برای تعیین

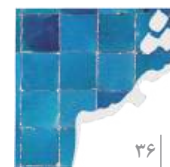
چهارچوب استفاده از این فناوری اداره ساختمان و ساخت^{۲۳} (BCA) راهنمایی تحت عنوان راهنمای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان سنگاپور^{۲۴} را منتشر کرد که نسخه اول آن در سال ۲۰۱۲ و نسخه دوم آن در سال ۲۰۱۳ ارائه شده است. همچنین در ارتباط با قرارداد متناسب با این مدل‌سازی پروتکل ویژه‌ای به نام شرایط خاص^{۲۵} معرفی شده است که به قرارداد طرفین پروژه پیوست می‌شود و شرایط مربوط به چگونگی بکارگیری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان را برای هرکدام از طرفین قرارداد مشخص می‌نماید. نسخه اول این پروتکل در سال ۲۰۱۲ و نسخه دوم آن در سال ۲۰۱۵ منتشر شده است. سازمان BCA همچنین راهنمای الزامات مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای برنامه اجرایی آن^{۲۶} را در سال ۲۰۱۳ معرفی کرد که شامل موارد زیر می‌باشد [۲۲].

(۱) اطلاعات پروژه، اعضای پروژه، (۲) اهداف پروژه، موارد استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای هر مرحله از یک پروژه، (۳) اقسام قابل تحویل مدل‌سازی اطلاعات برای هر مورد استفاده از آن، (۴) مدل نویسنده و کاربران برای هر یک از نتایج قابل تحویل آن مدل‌سازی، (۵) اجزای مدل، سطح جزئیات و ویژگی‌ها برای هر کدام از اقسام قابل تحویل، فرایند ایجاد نگهداری انتشار و همکاری با مدل‌سازی مذکور، محیط فنی می‌باشد. Singapore VDC Guide از اسناد و مدارک دیگری است که در سال ۲۰۱۷ توسط BCA منتشر شده است [۲۳].

۳-۶- چین

یکی دیگر از پیشگامان در عرصه مدل‌سازی اطلاعات ساختمان کشور چین است که اولین بار در سال ۲۰۰۷ مؤسسه پژوهش و طراحی استاندارد ساختمان چین (CIBSDR) ۲۷ استاندارد دیجیتال اجزای ساختمان^{۲۸} را ارائه کرد. در سال ۲۰۱۲ وزارت مسکن شهری و روستایی (MOHURD)^{۲۹} در استانداردهای ساختمانی تجدید نظر کرد و پنج استاندارد مرتبط با مدل‌سازی نام‌برده را انتشار داد که عبارتند از [۲۴]:

- استاندارد بکارگیری مدل اطلاعات.
 - استاندارد ذخیره سازی مدل اطلاعات.
 - استاندارد تحویل مدل اطلاعات.
 - استاندارد مدل اطلاعات مهندسی صنایع تولیدی.
 - استاندارد طبقه‌بندی و کدگذاری مدل اطلاعات.
- این استانداردها در چین بر اساس کارکرد به سه دسته تقسیم می‌شوند: **استانداردهای راهبردی**: شامل چهارچوبی برای توسعه و پیاده‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، استانداردهای بنیادی: شامل ذخیره سازی و انتقال داده بر اساس



۳-۸-آلمان

تا سال ۲۰۱۴ مدل‌سازی اطلاعات ساختمان بیشتر در پروژه‌های بخش خصوصی در آلمان استفاده می‌شد و کارفرمایان بخش عمومی تجربه کافی در به‌کارگیری آن نداشتند. در سال ۲۰۱۳، کمیته‌ای توسط وزارت حمل‌ونقل و زیرساخت دیجیتال فدرال آلمان^{۴۱} برای اصلاح پروژه‌های بزرگ تشکیل شد. این کمیته پیشنهاد کرد که برای کاهش ریسک‌ها از روش‌های دیجیتالی مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان استفاده شود. در سال ۲۰۱۵، BMVI نقشه راه جامعی برای معرفی تدریجی روش‌های مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تعریف کرد که هدف آن اجباری کردن آن برای پروژه‌های زیرساختی فدرال در سال ۲۰۲۰ بود. نتایج پروژه بزرگ BIM4INFRA 2020 که توسط دولت آغاز شده بود، به راه‌اندازی مسیر به سوی اجباری شدن این تکنولوژی کمک

فناوری اطلاعات و در نهایت استانداردهای کاربردی: شامل راهنمایی برای کارشناسان صنعت ساخت‌وساز در مورد چگونگی استفاده از ابزارهای آن مدل در چرخه زندگی ساختمان می‌شود. استانداردهای ملی توسط اداره استانداردسازی دولت ملی^{۴۰} استانداردهای حرفه‌ای توسط وزارت مسکن و توسعه شهری و روستایی، استانداردهای استانی توسط اداره استانداردسازی دولت استانی^{۴۱} و استانداردهای انجمن توسط برخی انجمن‌های مرتبط با صنعت ساخت‌وساز تدوین می‌شود. استاندارد یکپارچه برای کاربرد مدل اطلاعات^{۴۲}، یک استاندارد ملی و راهبردی است [۲۴].

۳-۷-نیوزیلند

نیوزیلند در سال ۲۰۱۴ کمیته شتاب مدل‌سازی اطلاعات ساختمان نیوزیلند^{۳۳} را برای کمک به پیاده‌سازی این مدل‌سازی در این کشور تشکیل داد. بعد از آن نیز از سال ۲۰۱۹ برنامه تحول صنعت فناوری‌های دیجیتال^{۳۴} (ITP) آغاز شد که وزارت تجارت نوآوری و اشتغال^{۳۵} (MBIE) نقش مهمی در بوجود آمدن این برنامه داشته است. در سال ۲۰۲۱ اهداف مربوط به تغییرات در دیجیتالی شدن پروژه‌های زیرساخت عمومی ارائه شدند که شامل استانداردسازی، پروژه‌های آزمایشی با استفاده از Digital twin، یکپارچه‌سازی مدل و بازنگری در استراتژی دیجیتال نیوزیلند می‌شود. در نهایت در سال ۲۰۲۲ یک برنامه بلند مدت ۱۰ ساله (تا سال ۲۰۳۲) به نام پیش‌نویس طرح تحول صنعت فناوری‌ها^{۳۶} بصورت پیش‌نویس تهیه شد که به تحول صنعت فناوری‌ها بپردازد که البته شامل صنعت ساخت‌وساز هم می‌شود. هدف اصلی این طرح افزایش کارایی، بهبود کیفیت و ارتقا

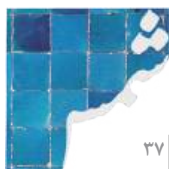


فنلاند ده‌ها پروژه آزمایشی را در این کشور مورد بررسی قرار داده که حاصل آن مجموعه‌هایی است که شامل دستورالعمل‌ها و الزامات مدل عمومی زیرساخت، فرمت تبادل اطلاعات مدل زیرساخت و همچنین سیستم طبقه‌بندی BIM Infra است.

کرد. این پروژه شامل تعریف دقیق اجرای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، هدایت پروژه‌های آزمایشی، ایجاد راهنماها و جزوه‌های جامع و تدوین اقدامات لازم توسط صنعت و دولت برای غلبه بر موانع بود.

همکاری در صنعت فناوری‌هاست. انجمن تحقیقات ساختمان نیوزیلند (BRANZ)^{۳۷} با همکاری انجمن مهندسی مشاور نیوزیلند (ACENZ)^{۳۸} در سال ۲۰۱۴ کتاب راهنمایی را تحت عنوان کتاب راهنمای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان نیوزیلند^{۳۹} را برای پیاده‌سازی و استفاده از مدل‌سازی مذکور در پروژه‌های ساختمانی منتشر نموده که در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹ دچار ویرایش‌هایی شده است. این کتاب راهنما به عنوان یک مرجع جامع و کاربردی برای پیاده‌سازی و استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساخت در پروژه‌های ساختمانی در نیوزیلند تهیه شده است و به تیم‌های پروژه، مدیران و سایر ذی‌نفعان کمک می‌کند تا از این فناوری به بهترین شکل استفاده کنند. همچنین دارای ضمیمه تعاریف سطوح توسعه (LOD)^{۴۰} در نسخه سوم خود می‌باشد [۲۰].

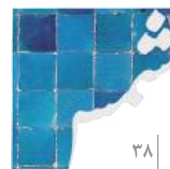
پروژه BIM4INFRA 2020 نقطه عطف مهمی برای پیاده‌سازی گسترده مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در آلمان فراهم کرد. اخیراً، مرکزی تحت عنوان BIM Germany برای دیجیتالی‌سازی صنعت ساخت‌وساز توسط دولت آلمان راه‌اندازی شده است که کارهای BIM4 INFRA 2020 را ادامه خواهد داد و به پیشبرد استانداردهای و هماهنگ‌سازی، توسعه یک مفهوم جامع آموزشی، ارائه مشاوره و پشتیبانی برای پروژه‌هایی با اینگونه مدل‌سازی و ایجاد یک چشم‌انداز برای دیجیتالی‌سازی آینده بخش ساخت‌وساز آلمان خواهد پرداخت. نقشه راه مدل‌سازی



اطلاعات ساختمانی اهداف زیر را تعریف می‌کند: افزایش دقت در —
 برنامه‌ریزی و کاهش هزینه‌های اضافی، تصویری سازی گزینه‌های —
 برنامه‌ریزی، کاهش خطاهای طراحی از طریق تشخیص برآوردها —
 و تقویت همکاری بین ذینفعان، ارزیابی دقیق افزایش هزینه‌ها —
 ناشی از درخواست‌های تغییر توسط مالکان، بهبود اطمینان —
 از فرایندهای ساخت‌وساز از طریق شبیه‌سازی توالی‌های —
 ساخت‌وساز، بهبود ارتباطات با عموم از طریق تصویری سازی قابل —
 درک از پروژه‌های ساخت‌وساز، بهینه‌سازی هزینه‌های چرخه عمر —
 از طریق شبیه‌سازی هزینه‌های چرخه عمر و ارائه مدل دیجیتال —
 به مالک برای مدیریت تأسیسات. این نقشه راه، تحویل پروژه‌های —
 مبتنی بر مدل‌سازی اطلاعات ساختمان را بر اساس استاندارد —
 ISO 19650 تعریف کرده و شامل ویژگی‌های کلیدی زیر است: —

جدول ۲- خلاصه‌ای از سوابق استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در کشورهای مختلف ارائه شده است:

ردیف	نام کشور	سال آغاز استفاده	موارد استفاده
۱	آمریکا	دهه ۱۹۸۰	مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به‌طور گسترده‌ای و به عنوان یک استاندارد در پروژه‌های ساخت‌وساز دولتی و برخی پروژه‌های خصوصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین با توجه به پیشرفت‌های فناوری و نیاز به افزایش بهره‌وری، استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساخت در پروژه‌های ساختمانی در حال افزایش است.
۲	انگلستان	۲۰۱۱	حدود ۷۳ درصد از توسعه‌دهندگان از مدل‌سازی اطلاعات ساخت استفاده می‌کنند. این میزان بالای استفاده نشان‌دهنده پیشرفت سریع این فناوری در آن کشور است و تأثیرات مثبت آن بر بهبود کیفیت و کارایی پروژه‌های ساخت‌وساز به وضوح دیده می‌شود. انگلستان با ارائه برنامه‌های ملی و الزامی کردن استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در پروژه‌های دولتی پیشرو است و از این طریق به بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌های ساخت‌وساز پرداخته است.
۳	فنلاند	۲۰۰۲	ارائه دستورالعمل‌های جامع و ایجاد محیط‌های همکاری دیجیتال و ترویج استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان.
۴	آلمان	۲۰۰۶	۷۰ درصد از شرکت‌های ساخت‌وساز از مدل‌سازی اطلاعات ساخت استفاده می‌کنند. این نشان‌دهنده پذیرش گسترده و همگانی این فناوری در صنعت ساخت‌وساز است. استفاده از این سیستم به عنوان بخشی از برنامه‌های توسعه ملی زیرساخت‌ها و پروژه‌های عمرانی پذیرفته شده و دولت با ارائه راهنماها و استانداردهای لازم، به ترویج این فناوری در بین شرکت‌های ساختمانی و مهندسی پرداخته است.
۵	چین	۲۰۰۶	یکی از بلندترین ساختمان‌های دنیا، برج شانگهای، با استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساخته شده است. این نمونه بارز نشان‌دهنده پیشرفت و استفاده مؤثر از این فناوری در پروژه‌های بزرگ و پیچیده در این کشور است.
۶	نیوزیلند	۲۰۱۴	سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه فناوری، به بهره‌مندی از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در پروژه‌های مختلف پرداخته است.
۷	سنگاپور	۲۰۱۵	معرفی یک نقشه راه برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان که شامل تمام پروژه‌های عمومی می‌شود این اقدام به تسریع پذیرش و استفاده از این سیستم در پروژه‌های مختلف در این کشور کمک کرده است همچنین استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساخت را برای پروژه‌های بزرگ ساختمانی الزامی کرده و با ایجاد مراکز آموزشی و توسعه فناوری، به پیاده‌سازی گسترده آن پرداخته است.
۸	استرالیا	اوایل دهه ۲۰۰۰	۴۲ درصد از شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) از سطوح ۱ و ۲ مدل‌سازی اطلاعات ساختمان استفاده می‌کنند. این میزان نشان‌دهنده پذیرش رو به رشد این فناوری در بین شرکت‌های مختلف در کشور است. مدل‌سازی اطلاعات ساخت در این کشور به عنوان یک ابزار مهم برای مدیریت پروژه‌های بزرگ ساختمانی پذیرفته شده است.



۱ درصد از دست‌اندرکاران حوزه ساخت در کشورهای بررسی شده از این فناوری اطلاعی ندارند. متأسفانه در ایران چهارچوب استاندارد مشخصی برای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان تدوین نشده است. چرا که در ایران صنعت ساخت در مرحله پذیرش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌باشد و به طور کامل به بلوغی از پیاده‌سازی این سیستم در سازمان‌ها نرسیده ایم. لذا با بررسی

تعریف نیازمندی‌های اطلاعاتی کارفرما (EIR)^{۴۲} در هر پروژه، ایجاد یک طرح اجرایی (BEP)^{۴۳} توسط تأمین‌کننده، پیاده‌سازی اصل مدیریت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، استفاده از محیط داده مشترک، استفاده از استانداردهای تبادل داده باز مانند (IFC)^{۴۴}، بررسی رسمی مدل‌های آن برای تحقق نیازمندی‌های اطلاعاتی کارفرما. برای رسیدن به این هدف، سه مرحله تعریف شده است: مرحله اول: ۲۰۱۷-۲۰۱۵؛ مرحله آماده‌سازی؛ مرحله دوم: ۲۰۲۰-۲۰۱۷؛ مرحله آزمایشی توسعه‌یافته؛ مرحله سوم: از ۲۰۲۰؛ سطح یک مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای پروژه‌های جدید [۲۵]. استاندارد (VDI 2552) که توسط انجمن مهندسان آلمانی (VDI)^{۴۵} و مؤسسه استاندارد آلمان (DIN)^{۴۶} تهیه شده است، به عنوان استاندارد ملی مدل‌سازی اطلاعات ساخت آلمان در نظر گرفته می‌شود. این استاندارد (VDI 2552) بر اساس ۹ بخش طبقه‌بندی شده است [۲۶].

(۱) رهنمود چهارچوب، (۲) اصطلاحات و تعاریف، (۳) مقادارها و کنترل، (۴) محتوای مدل و تبادل داده، (۵) مدیریت داده، (۶) مدیریت تجهیزات، (۷) فرایندها، (۸) مهارت‌ها، (۹) طبقه‌بندی‌ها

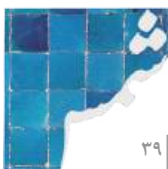


استفاده تنها از کدهای تجویزی به دلیل ساده‌سازی‌ها و کلی‌نگری‌ها منجر به اخذ نتایج مطلوب نمی‌شود و ممکن است سیستم طراحی شده ایمنی کافی را در برابر آتش نداشته باشد.

این استانداردها که به صورت مجزا در نقاط مختلف جهان انجام شده، نشان می‌دهد که می‌توان با تجزیه و تحلیل آن‌ها، از دیدگاه مشخصی از متخصصان و پژوهشگران فعال در این حوزه این فناوری را پیش‌روی تدوین‌کنندگان استاندارد ایران قرار داد تا بتوانند به رهیافت مناسبی برای تدوین استاندارد آن در کشور دست یافت.

۴- جمع‌بندی

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۰ حدود ۷۳ درصد از دست‌اندرکاران حوزه ساخت‌وساز در کشورهای جدول (۲) از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان آگاه و استفاده می‌کنند. حدود ۲۶ درصد از این رویکرد اطلاع دارند اما و تنها



1. Building Information Modeling
2. Charles Eastman
3. Building Description System
4. Architecture Engineering Construction
5. National Institute of Building Sciences
6. Associated General Contractors
7. The BIM Addendum 301 Consensus DOCS
8. The American Institute of Architects
9. Construction Industry Consul
10. Autodesk Revit
11. Senate Properties 2007
12. Common BIM Requirements 2012
13. BuildingSMART Finland
14. General Infra Model Requirements and Instruments, The Open Inframodel Data Exchange Format Developed in Finland, The InfraBIM Classification System
15. Building and Construction Procurement Guide: Project Team Integration and Building Information Modelling
16. Australian Construction Industry Forum
17. Australian Procurement and Construction Council
18. The Digital Enablement for Queensland Infrastructure
19. BuildingSMART Australia
20. NATSPEC
21. NATSPEC National BIM Guide
22. Level Of Development
23. Building and Construction Authority
24. Singapore BIM Guide
25. BIM Particular Condition
26. BIM Essential Guide for BIM Execution Plan
27. China Institute of Building Standard Design and Research
28. Building Objects Digital Standard
29. Ministry Of Housing Urban Rural Construction
30. National Government Standardization
31. Provincial Government Standard
32. Unified standard for Building Information model Application
33. The New Zealand's BIM Acceleration Committee
34. Industry Transformation Plan
35. Ministry of Business, Innovation and Employment
36. Technologies Draft Industry Transformation Plan
37. Building Research Association of New Zealand
38. Association of Consulting Engineers New of Zealand
39. New Zealand BIM Handbook
40. Level Of Development
41. Federal Ministry of Transport And Digital Infrastructure
42. Employer's Information Requirement
43. BIM Execution Plan
44. Industry Foundation Classes
45. Verein Deutscher Ingenieure
46. Deutsches Institut fur Normung

- [1] Eastman C M, Fisher D, Lafue G, Lividini J, Stoker D and Yessios C 1974 An outline of the building description system Research report no. 50 (Pittsburgh: Carnegie-Mellon University) .
- [2] Eastman C M, Teicholz P, Sacks R and Liston K 2018 BIM handbook: A guide to building information modelling for owners, managers, designers, engineers and contractors (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.).
- [3] Azhar S, Hein M, and Sketo B 2008 Building information modeling (BIM): benefits, risks and challenges Proc. of the 44th ASC (Auburn) .
- [4] Azhar S 2011 Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry Leadership and Manag.
- [5] BIM Use Definitions Standard Draft for Project Committee & Public Comment June 8, 2023.
- [6] R.H. Lowe, J.M. Muncey, contract forms and drafting/building information modeling consensus docs 301 bim addendum, in: Construction Lawyer, 2009.
- [7] A.G.C.o.A. AGC, Consensus DOCS 301 BIM Addendum, in: USA, 2015.
- [8] www.network.aia.org/search?executeSearch=true&SearchTerm=Aia+about+bim&l=1
- [9] Building Information Modeling (BIM) Standard & Guide Florida International University 2014.
- [10] T.A.I.o. Architects, Instructions: C106™-2013, Digital Data Licensing Agreement, in: AIA, 2020.
- [11] T.A.I.o.A. AIA, Guide, Instructions and Commentary to the AIA Digital Practice Documents, in: AIA, USA, 2013.
- [12] P. Khodaei, What should BIM-based contracts look like?, in, 2019.
- [13] C.I.C. CIC, building information model (bim) protocol, in: Standard Protocol for use in projects using Building Information Models, Beale and Company, London, 2013.
- [14] H. Government, Digital Built Britain Level 3 Building Information Modelling – Strategic Plan, in, UK, 2015, pp. 47.
- [15] T.B.I.F. RTS, COBIM Common BIM Requirements, in: The Building Information Foundation RTS, Finland, 2012.
- [16] Building smart finland, common infra bim requirements yiv, in: managing model based project, Finland, 2015.
- [17] buildingSMARTFINLAND, Inframodel Data Exchange, in, 2019.
- [18] Benefits of Open InfraBIM – Finland Experience R.Heikkilä & T. Kollia & T. Rauhalab a Civil Engineering Research Unit, University of Oulu, Finland bNovatron Oy, Finland 2020.
- [19] TBH Editor, What is BIM, and How is it Implemented in Contracts?, in, 2016.
- [20] level of information need for bim models: australia, new zealand and iso 19650 dsc. PhD. Eng. Krzysztof ZIMA, prof. CUT, MSc. Eng. Ewelina MITERA-KIELBASA 1 Cracow University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Division of Management in Civil Engineering 2022.
- [21] T. Kaneta, S. Furusaka, A. Tamura, N. Deng, Overview of BIM Implementation in Singapore and Japan, Journal of Civil Engineering and Architecture, 10(2016) 8.
- [22] B.a.C.A. (BCA), BIM Essential Guide For BIM Execution Plan, in, Building and Construction Authority (BCA), Singapore, 2013, pp. 40.
- [23] Singapore VDC Guide. version 1. oct 2017.
- [24] H. Su, Research on Construction Contract under BIM Constructions, Journal of Applied Sciences 13, 19(2013) 3930-3926.
- [25] Chair of Computational Modeling and Simulation, Technical University of Munich, Munich, Germany, Germany's Governmental BIM Initiative – The BIM4INFRA2020 Project Implementing the BIM Roadmap 2020.
- [26] Data sovereignty within the construction process Prof. Dr. Beatrix Weber Hof University, Germany 2022.





حقوق و اخلاق مهندسی

■ حقوق در مهندسی ساختمان
■ کارشناسی رسمی دادگستری و ضرورت‌های اخلاقی آن



منوچهر شیبانی اصل

دانش‌آموخته رشته‌های مهندسی عمران، مدیریت، حقوق،
رئیس انجمن مهندسان راه و ساختمان ایران

۱- چکیده

مهندسی ساختمان قدیمی‌ترین و یکی از مهم‌ترین رشته‌های مهندسی در جهان است. در کشور ما ایران نه تنها به لحاظ صرف اعتبارات و بودجه عمومی در این حوزه، دارای نقشی عمده در اقتصاد کشور است، بلکه از آنجا که ساختمان از مهم‌ترین دارائی‌ها و اموال اشخاص محسوب می‌شود، نزد اشخاص مختلف نیز اهمیت خاصی دارد. فرایندهای مهندسی ساختمان و انجام وظایف و خدمات مهندسی و تعاملات اشخاص دخیل در پروژه‌های مهندسی ساختمان، در سپهر حقوقی صورت می‌گیرد. با توجه به وجود نظام‌های چندگانه ساخت‌وساز در کشور، به خصوص دو نظام فنی و اجرایی کشور و نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی و حجم فراوان ضوابط و مقررات متفاوت حاکم در هر یک از دو نظام در کنار آثار و تبعات حقوقی عملیات و اقدام‌های فنی در مهندسی ساختمان حائز اهمیت فراوان است. شناخت صحیح و کامل از حقوق در مهندسی ضروری است و شایسته تحقیقات، پژوهش‌های علمی و فعالیت‌های مطالعاتی خاص در تعامل دورشته است. در این نوشتار تلاش بر این بوده با توصیف کلی از مهندسی، مهندسی ساختمان، حقوق، نظام‌های ساخت‌وساز در ایران و نهایتاً به اختصار به وضعیت حقوق در مهندسی ساختمان پرداخته شده است. واژه‌های کلیدی: حقوق، مهندسی ساختمان، ساختمان.

۲- مقدمه

مهندسی ساختمان قدیمی‌ترین و یکی از مهم‌ترین رشته‌های مهندسی در جهان است. در کشور ما ایران نه تنها به لحاظ صرف اعتبارات و بودجه عمومی در این حوزه، دارای نقشی عمده در اقتصاد کشور است، بلکه از آنجا که ساختمان

حقوق در مهندسی ساختمان



به این پرسش پاسخ داده شود که مهندسی چیست؟ تعاریف زیادی از مهندسی شده است. از جمله شورای مهندسان آمریکا برای توسعه حرفه‌ای، (ECPD) مهندسی را اینگونه تعریف کرده است: مهندسی یعنی کاربرد خلاقانه اصول علمی برای طراحی یا توسعه سازه‌ها، ماشین‌ها، ابزار یا روش‌های تولید- یا همه کارهایی که ترکیب این امور باشد- یا بنا کردن و عمل کردن به همین طریق با اشراف کامل از طرح آن‌ها یا پیش‌بینی رفتار آن‌ها تحت شرایط عملی معین، به شکلی که همه آن‌ها هدف کاربردی مشخص داشته باشد و شرایط اقتصادی پروژه را لحاظ کند و ایمنی زندگی و مالکیت را در نظر بگیرد. در تعریفی ساده‌تر گفته‌اند: «مهندسی استفاده از علم و فناوری برای برآوردن نیازهای بشر است [۱]». تعریف زیر نیز از طرف شاخه مواد و معدن فرهنگستان علوم ایران پیشنهاد شده است: «توانایی کاربرد خلاقانه و اقتصادی مواد و

از مهم‌ترین دارائی‌ها و اموال اشخاص محسوب می‌شود، نزد اشخاص مختلف نیز اهمیت خاصی دارد. تنوع آنچه در مهندسی ساختمان تولید و ساخته می‌شود و تفاوت‌های عمده این صنعت با صنایع دیگر از جمله متفاوت بودن هر بنا با بنای دیگر، پروژه محوری، ذینفعان زیاد و متعدد، تداوم خدمات مهندسی در زمان بهره‌برداری و نگهداشت ساختمان‌ها، لزوم تأمین ایمنی، بهداشت، سلامت و آسایش، بهره‌وری مناسب و صرفه اقتصادی در این پروژه‌ها، پیچیدگی و تعدد و ناهمگونی روابط اشخاص در این پروژه‌ها، تعاملات وسیع اشخاص، ضوابط و مقررات خاص فنی و نظامات اداری حرفه‌ای متعدد و پر حجم و علل و عوامل دیگر، جلوه خاصی به سپر حقوقی آن می‌دهد. دانش، فن و هنر حقوقی مانند همه حوزه‌های زندگی و فعالیت انسان و جامعه در تعاملات و روابط مهندسی ساختمان و فعالیت‌های این حوزه نیز ورود می‌کند.



فرایندهای مهندسی ساختمان و انجام وظایف و خدمات مهندسی و تعاملات اشخاص دخیل در پروژه‌های مهندسی ساختمان، در سپهر حقوقی صورت می‌گیرد.

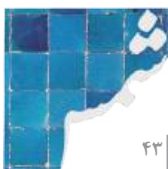
وظایف مهندسان ساختمان، مسئولیت‌های آنان، قراردادهای مهندسی ساختمان، ارتباط مهندسان ساختمان با کارفرمایان پروژه‌ها، نهادهای حرفه‌ای، دستگاه‌های اجرائی و نهادهای عمومی غیر دولتی مانند شهرداری‌ها، جریان مالی پروژه‌ها و بسیاری از نکات مطرح در مهندسی ساختمان در بستر حقوق شکل می‌گیرد و در این راستا برقراری نظم، عدالت و انصاف به مثابه مهم‌ترین نقش حقوق در عرصه‌های اجتماعی به منصفه ظهور می‌رسد. آشنایی صحیح و کافی مهندسان ساختمان از موازین مقدماتی حقوقی، قوانین و مقررات حاکم بر حوزه عملکرد مهندسی خود و روابط وی با اشخاص دخیل در ساخت‌وسازها، مبانی حقوقی قراردادهای مهندسی ساختمان در

نیروهای طبیعت در انتخاب، طراحی، مدیریت، ساخت و تولید با تکیه بر دانش، ریاضی و علوم در راستای رفاه جامعه و منافع پایدار بشر که از طریق آموزش و تجربه حاصل می‌شود.» کارها و فعالیت‌های مهندسی در چهار چوب «حرفه (Profession)» صورت می‌گیرد. بنابراین ابتدا باید معنای «حرفه» و «حرفه‌مندی» را در این باره دانست و آن را از معانی دیگر واژه حرفه بازشناخت. حرفه در این معنا، حاوی مجموعه‌ای از نظریه‌ها و دانش، دارای شأن و مرتبه اجتماعی، دارای جایگاه در رشته‌های دانشگاهی، اشتغال عده‌ای در عمل و نظر به آن، ترویج آن توسط برخی سازمان یا سازمان‌ها، دارای معیارهای اخلاقی و ارزشی خاص خود است. فرهنگ و بستر حرفه را چنین تعریف می‌کند: «تخصصی است که شامل مهارت‌ها و روش‌ها و نیز اصول علمی، تاریخی و محققانه‌ای است که برآن مهارت‌ها و روش‌ها تأکید دارد و با استناد به سازمان و تشکیلات با اتفاق آرا و استانداردهای والای دستاوردها و رفتار و سلوک پشتیبانی می‌شود و اعضای خود را به مطالعاتی مستمر و نوعی کار متعهد می‌کند که نخستین مقصود آن ارائه خدمات

انواع مختلف آن، شناخت وظایف و تکالیف خود و مسئولیت‌های ناشی از آن‌ها در سه حوزه مدنی، کیفری و انتظامی، آثار و تبعات حقوقی اقدامات خود در فرایندها و روندهای مهندسی ساختمان و نحوه عملکرد مناسب در چهار چوب حقوقی بی‌تردید نقشی موثر در کارآمدی مهندسان ساختمان و مطلوبیت پروژه‌های مهندسی ساختمان دارد و امری بسیار ضروری است. گرچه بحث، تأمل و تعمیق در حوزه پیچیده میان رشته‌ای حقوق و مهندسی ساختمان، مستلزم مطالعات، پژوهش‌ها و تحقیقات مفصل است، مع الوصف در این نوشتار تلاش بر این است که به اختصار نکاتی به طور عام در این حوزه مطرح شود و به عبارت دیگر شمعی روشن گردد تا نوری به این عرصه بسیار مهم و تأثیرگذار در حرفه مهندسی ساختمان تابانده شود.

۳- مهندسی

پیش از آنکه به مباحث میان رشته‌ای یا بینارشته‌ای مهندسی ساختمان و رشته‌های دیگر پرداخته شود، نخست شایسته است



عمومی است.» چاودیک در دانشنامه فلسفی راتلج حرفه را چنین بیان می‌کند: «حرفه در معنای وسیع کلمه به معنای شغل یک شخص است، اما در معنایی محدودتر، به نوع خاصی از فعالیت اشاره می‌کند که شخص همراه با آن دارای موقعیتی خاص می‌شود که با اصول اخلاقی خاصی گره خورده است.»



مهندسی ساختمان، پرداختن به شیوه‌های مهندسی در طراحی، تعیین فرایندها، سازوکار، ساخت و اجرا، مدیریت، کنترل و نظارت، آزمایش و نگهداشت ساختمان به صورت منطقی و اقتصادی است.

می‌توان حرفه را دارای ویژگی‌های زیر دانست:

- ۱- مجموعه‌ای از دانش تخصصی و مهارت فنی مبتنی بر آن.
- ۲- آموزش عالی، تحصیلات دانشگاهی و تجربه رسمی بر پایه آن.
- ۳- نظام‌نامه اخلاقی در حرفه و استاندارد رفتاری.
- ۴- تعهد به اولویت ارائه خدمات عمومی پیش از توجه به کسب درآمد مالی.
- ۵- دارا بودن سازمان رسمی برای حمایت از حرفه‌ای شدن.
- ۶- اعطای پروانه به دست‌اندرکاران بر مبنای شایستگی.
- ۷- مقررات شدید و استانداردهای سطح بالایی صلاحیت‌ها.
- ۸- اطمینان متقابل بین حرفه‌مندان و استفاده‌کنندگان از خدمات آنان.
- ۹- ترجیح منافع عمومی بر منافع شخصی.

در زبان فارسی واژه حرفه در معانی مختلف استفاده می‌شود. از جمله، شغل و مهارت اکتسابی. گرچه در مفهوم پیش‌گفته برای حرفه نیز شغل مستتر است. مهندس، پزشک، وکیل در حرفه خود می‌تواند شغل‌های مختلفی داشته باشد، اما به طور عام «حرفه‌مند» با ویژگی‌های پیش‌گفته است. حرفه در معنی صرف شغل - که منظور این نوشتار نیست - ممکن است لزوماً ویژگی‌های فوق را نداشته باشد. به عبارت دیگر فرد حرفه‌مند دارای شغل تلقی می‌شود، اما هر شغلی حرفه به معنای پیش‌گفته نیست. گرچه بعضاً این دو مفهوم به یک معنا استفاده می‌شود. معنای دیگر رایج حرفه - و البته این معنا نیز منظور این نوشتار نیست - مهارت اکتسابی است که با معنای پیش‌گفته تفاوت‌های اساسی دارد.

در این معنا حرفه «مهارتی است که انسان برای انجام دادن کار یا ساختن چیزی بدون شناخت علمی و در طولانی مدت و به تدریج بر اساس یادگیری کسب می‌کند» [۲]. وقتی واژه حرفه به این معنا استفاده می‌شود باید توجه داشت که منظور مهارتی اکتسابی است که در آن شناخت علمی و بسیاری از ویژگی‌های ۹ گانه ذکر شده نیز وجود ندارد. از این حیث باید بین واژه حرفه در معانی مختلف تفاوت قائل شد. آنچه در این نوشتار به عنوان «حرفه» و «حرفه‌مندی» یاد می‌شود بر پایه تعاریف پیش‌گفته و به خصوص ویژگی‌های ۹ گانه استوار است. شاید روزی بتوان واژه‌ای خاص برای آن، وضع کرد.

مهندسی «حرفه» است و مهندسی حرفه‌ای عبارت‌اند از: «هر نوع فعالیت طراحی، ساخت، ارزیابی، ارائه توصیه یا گزارش، سرپرستی و نظارت، در حوزه حفاظت از حیات، سلامت، مالکیت یا مسائل مربوط به آسایش عموم که نیاز به کاربرد اصول مهندسی داشته، اما شامل فعالیت‌های متخصصان علوم طبیعی نشود» [۳]. حرفه را می‌توان دانش و توانمندی‌های علمی، تخصصی و تجربی مبتنی بر صلاحیت و شایستگی اکتسابی دانست که از طریق تحصیلات عالی و عمل به آن

حاصل می‌شود و در خدمت انسان‌ها و جوامع انسانی برای حل مسائل و مشکلات و توسعه و بهروزی و تأمین ایمنی، سلامت و آسایش آن‌ها قرار می‌گیرد. از این منظر، مهندسی، پزشکی، وکالت، کارشناسی رسمی، قضاوت و حسابرسی رسمی حرفه است. حرفه‌مندان یا افراد حرفه‌ای اساساً دارای دو ویژگی «قدرت» و «استقلال» هستند. بر پایه نظریه ابوت، جامعه‌شناسی که درباره «حرفه‌ها» مطالعه نموده است، حرفه‌مندان در سه جنبه کار خود تخصص دارند: تشخیص، استنتاج یا استدلال، حل مسئله یا اقدام. این سه جنبه حرفه‌مندی با یکدیگر مرتبط است.

مهندس حرفه‌ای (Professional Engineer)، مهندسی است دارای صلاحیت قانونی حرفه‌ای بر اساس پروانه صادره از مرجع رسمی قانونی اعم از دولت یا نهاد حرفه‌ای است و ویژگی مهم او نسبت به مهندس بدون پروانه، پذیرش مستقیم آثار و نتایج کارها و فعالیت‌های مهندسی خود از طریق امضا و مهر مستندات مهندسی، نقشه‌ها، محاسبات و گزارش‌های فنی، که شخصاً آن‌ها را بر اساس تشخیص و تجزیه و تحلیل علمی و تجربی خود و بر پایه ضوابط لازم‌الاجرا برای تأمین ایمنی، آسایش و آرامش زیست و کار مردم و حفظ محیط‌زیست در امور مهندسی است.

عملیات مهندسی موفق روابطی را بین انسان‌ها برقرار می‌کند یا تحکیم می‌بخشد و موقعیت‌های بسیاری برای نزدیکی و دوستی ایجاد می‌کند. مهندس باید در درجه اول عالم به کار خود باشد، اما در عین حال لازم است تا خلاق و مبتکر، قادر به برقراری ارتباط و مشوق دیگران باشد. همچنین باید بتواند در شرایط



روابط اجتماعی مردم را در یک کشور معین تنظیم می‌کند و دولت ضامن اجرای آن است [۶].

با تعاریف بالا از حقوق، این پرسش در ذهن شکل می‌گیرد که هدف حقوق چیست؟ هر سیستم، هر مجموعه و هر موجودی هدفی دارد. هدف حقوق به عنوان یک پدیده اجتماعی کدام است؟ برای پاسخ باید به نکته توجه نمود که اساساً پیدایی حقوق در پاسخ به کدام نیاز انسان بوده است؟ زیست و کار انسان‌ها، حیات و زندگی در جوامع انسانی، مستلزم هم‌زیستی و زندگی اجتماعی است. در زندگی اجتماعی، تعارض‌ها و اختلافات نیز مطرح می‌شود. این هم‌زیستی نیازمند نظم و عدالت است. نظم و عدالتی که در سایه قانون برقرار شود. بنابراین حقوق برای برقراری نظم و عدالت در جامعه و بین انسان‌ها به وجود آمده است. به عبارت دیگر هدف حقوق همانا ایجاد «نظم و عدالت» است.



در ایران نظام‌های مختلفی در ساخت‌وساز وجود دارد. دو نظام عمده و اصلی «نظام فنی و اجرایی کشور» و «نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی» است.

گوناگون، تصمیم‌های مناسب را اتخاذ و مشکلات و مسائل جدید را شناسایی، بررسی و حل کند [۳]. از این روست که گفته‌اند برای مهندس بن‌بستی وجود ندارد یا راهی می‌یابد یا راهی می‌سازد.

۴- مهندسی ساختمان

ساختمان در معنای عام عبارت‌اند از هر بنا و ساخته دست انسان در کره خاکی. در معنای محدودتر به بناها، راه‌ها، بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها، راه آهن، پل‌ها، سدها، نیروگاه‌ها، مخازن، فرودگاه، بندر و سازه‌ها و ساختارهای مختلف مانند سیستم‌های تهیه آب و دفع فاضلاب گفته می‌شود و در معنای بسیار محدود و خاص به پوسته معماری شش وجهی گفته می‌شود. در این معنا فضای‌های زیست و کار انسان از جمله ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری، آموزشی، درمانی، صنعتی، خدماتی و موارد مشابه قرار می‌گیرد.

مهندسی ساختمان به احداث و به وجود آوردن اینگونه ساختمان‌هاست. مهندسی ساختمان، پرداختن به شیوه‌های مهندسی در طراحی، تعیین فرایندها، سازوکار، ساخت و اجرا، مدیریت، کنترل و نظارت، آزمایش و نگهداشت ساختمان به صورت منطقی و اقتصادی است. امری که طبعاً مستلزم کار گروهی در رشته‌های مختلف اعم از مهندسی معماری، مهندسی عمران، مهندسی تأسیسات و دیگر رشته‌های مربوط و هم‌افزایی دانش فنی است. به طور کلی می‌توان گفت مهندسی ساختمان به دنبال سازندگی و آبادانی در زندگی انسان‌هاست.

۵- حقوق

«در زبان فارسی حقوق به معنای گوناگون به کار می‌رود که از مهم‌ترین آن‌هاست:

مجموع قواعدی که بر اشخاص از این جهت که در اجتماع هستند، حکومت می‌کند.

برای تنظیم روابط مردم و حفظ نظم در اجتماع، حقوق برای هرکس امتیازهایی در برابر دیگران می‌شناسد و توان خاصی به او می‌بخشد. این امتیاز و توانائی را «حق» می‌نامند که جمع آن «حقوق» است.

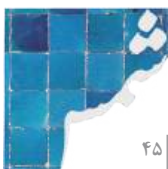
- گاه مقصود از واژه حقوق، علم حقوق است، یعنی دانشی که به تحلیل قواعد حقوقی و سیر تحول آن و زندگی آن می‌پردازد [۴].»
حقوق عبارت‌اند از مجموع قواعد کلی که رفتار اشخاصی که در جامعه زندگی می‌کنند یا بر ارگان‌های حکومتی که اداره جامعه را بر عهده دارند و بر ارتباط افراد با ارگان‌های حکومت و در ارتباط با دیگر واحدهای سیاسی ظاهر می‌شود، به طوری که اجرای آن از جانب دولت تضمین می‌گردد [۵].

حقوق در معنای عام مجموعه‌ای از قواعد کلی و الزام‌آور است که

برای برقراری نظم و عدالت، قواعد الزام‌آور حاکم بر روابط اشخاص، لازم است که «قانون» نامیده می‌شود و دولت وضع و اجرای آن را عهده‌دار می‌شود.

نظم اجتماعی محصول قانون بوده و قانون خود محصول توافق یا قراردادی فرضی است که به طور ضمنی همه اعضای جامعه آن را پذیرفته‌اند. روابط اعضای جامعه تنها به وسیله قانون نظم پیدا می‌کند. ارسطو در تبیین ضرورت حاکمیت قانون می‌گوید: «برترین قدرت در جامعه نباید به هیچ آدمی واگذار شود، بلکه قدرت باید به قانون واگذار گردد [۶].»

حکم قانونگذار در هر کشور در قالب قانون و به صورت قاعده کلی بیان می‌شود. وظیفه قاعده حقوقی بیان حقوق و تکالیف همه افراد نوعی است. بنابراین قاعده حقوقی را می‌توان چنین تعریف کرد: «قاعده حقوقی قاعده‌ای است که حقوق و تکالیف افراد را در یک جامعه معین به طور نوعی بیان کرده و دولت از اجرای آن حمایت می‌کند [۶].» قاعده حقوقی دارای ویژگی‌هایی است که به طور خلاصه می‌توان چنین برشمرد: اجتماعی بودن - عام و کلی بودن -



دائمی بودن - الزام آور بودن - داشتن ضمانت اجرا. حقوق به شاخه‌های مختلفی تقسیم می‌شود. یکی از این تقسیمات که در این نوشتار دارای اهمیت است، تقسیم حقوق به دو شعبه حقوق خصوصی و حقوق عمومی است. حقوق خصوصی مجموعه قوانین و مقررات ناظر بر روابط اشخاص با



با این حجم از اهمیت این موضوع شایسته است که دو تا چهار واحد درسی به مفاهیم حقوقی در مهندسی ساختمان اختصاص یابد.

یکدیگر است. در حقوق خصوصی اصل بر صلاحیت تابعان است. حقوق عمومی مجموعه قوانین و مقررات حاکم بر دستگاه‌های اجرائی با یکدیگر و با مردم است. در حقوق عمومی اصل بر عدم صلاحیت تابعان است [۷].

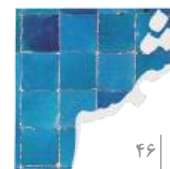
۶- نظام‌های ساخت‌وساز در ایران

در ایران نظام‌های مختلفی در ساخت‌وساز وجود دارد. دو نظام عمده و اصلی «نظام فنی و اجرائی کشور» و «نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی»^۱ است. گرچه نظام‌های دیگری نیز در حوزه‌های صنعت نفت، شهرداری، ساخت‌وسازهای نظامی و ساخت‌وسازهای آموزشی وجود دارد. نظام فنی و اجرائی کشور، ساخت‌وسازهای دولتی و عمومی را شامل می‌شود و ساختمان در این نظام به معنی (Construction) است. کارفرمای پروژه در این نظام، همیشه شخص حقوقی، دولت یا نهاد عمومی است. عوامل پروژه، کارفرمای پروژه، مهندس مشاور، پیمانکار و مدیر طرح نامیده می‌شوند. کارفرمای پروژه دستگاه اجرائی و مجری طرح است. ضوابط حاکم بر این نظام از جمله ضوابط تشخیص صلاحیت عاملان و سایر ضوابط، مصوبات سازمان برنامه و بودجه کشور است.

نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی بر ساخت‌وسازهایی دلالت می‌کند که با اخذ پروانه ساختمان از مرجع صدور پروانه که عمده‌ترین آن شهرداری‌ها در شهرها و دهیاری‌ها در روستاهاست و در سایر نقاط نیز حسب مورد نهادهای قانونی دیگر که عهده‌دار این امر می‌باشند، صورت می‌گیرد. در این نظام ساختمان به معنای (Building) یا همان پوسته معماری بسته شش وجهی است.

کارفرمای پروژه در این نظام اشخاص حقیقی یا حقوقی بخش خصوصی، عمومی، دولتی یا تعاونی هستند. تشخیص صلاحیت عاملان در خصوص مهندسان، کاردان‌ها و معماران تجربی بر اساس پروانه اشتغال به کار صادره توسط وزارت راه و شهرسازی که حاوی سه بخش رشته، پایه و موضوع صلاحیت است، صورت می‌گیرد. برای اخذ پروانه اشتغال به کار مهندسی، عضویت در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و برای اخذ پروانه اشتغال به کار کاردانی، عضویت در سازمان نظام کاردانی ساختمان استان الزامی یا به عبارت دیگر اجباری است و در کنار آن داشتن حداقل سابقه کار یا کارآموزی و قبولی در آزمون حرفه‌ای ورود به حرفه در هر موضوع صلاحیت، لازم است. صلاحیت کارگران در هر دو نظام بر اساس پروانه مهارت فنی که توسط وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی صادر می‌شود، احراز می‌گردد. در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی عوامل دخیل در پروژه عبارت‌اند از: کارفرمای پروژه یا صاحب کار می‌باشد و معمولاً مالک نامیده

می‌شود و ممکن است نماینده یا قائم مقام قانونی وی باشد، مرجع صدور پروانه ساختمان، مهندس اعم از شخص حقیقی یا حقوقی دارای صلاحیت شامل طراح، مجری (پیمانکارکل)، ناظر، خدمات آزمایشگاهی و سایر عوامل مهندسی. برخی پروژه‌ها نیز در این دو نظام دارای همپوشانی است. قوانین، ضوابط و تعاریف و حتی واژگان حاکم بر پروژه‌های این دو نظام به رغم اشتراک در برخی موارد، عمدتاً مانند ضوابط تشخیص صلاحیت عاملان، متفاوت است. ضوابط نظام فنی و اجرائی کشور عمدتاً در حوزه حقوق عمومی و ضوابط نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی در حوزه حقوق خصوصی است. ضوابط نظام فنی و اجرائی کشور در طرح‌های عمرانی، طرح‌های تملک دارائی و پروژه‌های دولتی لازم‌الاجراست. اما در نظام ساخت‌وساز شهری لازم‌الاجرا نیست، مگر در یکی از سه حالت ارجاع از یکی از مدارک لازم‌الاجرای نظام اخیر، مسکوت بودن ضوابط نظام اخیر در خصوص موضوع مورد عمل یا تراضی و توافق کارفرمای پروژه (صاحب کار) و مهندس ذیربط. دوگانگی این نظام‌ها به خصوص در حوزه فنی و حجم فراوان ضوابط و مقررات حاکم در هر یک از دو نظام و الزامات ناسخ و منسوخ، توازی و تداخل این ضوابط، شرایط خاصی را به وجود آورده است که به جرأت می‌توان گفت اشخاص بسیار انگشت‌شماری وجود دارند که بر کلیه ضوابط و مقررات حاکم بر هر دو نظام و تفاوت‌های آن‌ها و کاربرد صحیح و دقیق هر یک از این ضوابط اشراف و تسلط کامل داشته باشند. به عنوان مثال نشریه ۴۳۱۱ سازمان برنامه و بودجه کشور تحت عنوان «موافقت‌نامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان»، به عنوان قراردادهای اجرای ساختمان در پروژه‌های نظام فنی و اجرائی کشور و به صورت



جاری در جامعه جدا نیست. از زمان جنینی و تولد تا مرگ اشخاص حقیقی و حتی پس از آن و تأسیس و فعالیت اشخاص حقوقی چه در حوزه حقوق عمومی و چه در حوزه حقوق خصوصی اشخاص به طور مستمر و مداوم در زیر چتر موازین و قواعد حقوقی قرار می‌گیرند و ترتیبات و الزامات حقوقی و قانونی بر آنان شامل و اعمال می‌شود، حتی اگر خود بر آن‌ها اشراف یا آگاهی نداشته باشند. حقوق امروزه از زندگی هیچ انسان یا شخص حقیقی و حقوقی جدا نیست و مانند برخی علوم و فنون نیست که اشخاص به آن نپردازند و تأثیری در زندگی آنان نداشته باشد. حقوق بر اشخاص چه آنان بخواهند و چه نخواهند تأثیر می‌گذارد و البته از آنان نیز تأثیری پذیرد. در حوزه‌های تخصصی و به خصوص حرفه‌های تخصصی مانند مهندسی و شاخه‌های خاص آن مانند مهندسی ساختمان که از سوئی با زندگی اشخاص و از سوئی با

قرارداد الحاقی یا یک طرفه استفاده می‌شود و در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی طرفین یعنی مجری یا پیمانکار کل و مالک یا صاحب کار می‌توانند قرارداد خود را در چهار چوب موازین قانونی و مقررات ملی ساختمان و حاکمیت ماده ۱۰ و ماده ۱۹۰ قانون مدنی تنظیم و امضا نمایند و هیچ الزامی به استفاده از نشریه فوق ندارند. اما ملاحظه می‌شود که بعضاً اشخاص در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی بر اثر بی‌اطلاعی و به زعم خود محکم کاری و قدرت بخشی بیشتر به قرارداد از نشریه ۴۳۱۱ استفاده می‌کنند که اقدامی اشتباه و نادرست است. زیرا نخست آنکه این پیمان یا قرارداد در حوزه حقوق عمومی و جزء قراردادهای اداری برای نظام فنی و اجرایی کشور تنظیم شده است و دوم مفاد، شرایط و حتی واژگان آن صرفاً در همان نظام تحقق می‌یابد و قابل اعمال و تفسیر است. ولی در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی قابل اعمال

نیست و از این حیث دشواری‌ها و اختلافات مختلف در فرایند اجرا در پروژه بروز می‌کند. شگفتا که برای حل این دشواری‌ها و اختلافات نیز بعضاً از همان مسیر اشتباه استفاده می‌شود. غافل از آنکه نه تنها ساختار بیان شده و بسیاری از شرایط و مفاد این نوع پیمان در نظام ساخت‌وساز شهری وجود ندارد، بلکه حتی عوامل و واژگان تعریف شده در این پیمان یعنی نشریه ۴۳۱۱ مانند مهندس مشاور، ناظر مقیم و دستورکار اساساً در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی وجود ندارد، گرچه برخی اشخاص شاید به عنوان پرستیز از این نوع واژگان و بدون اطلاع از ماهیت امر استفاده می‌کنند و از آثار و تبعات احتمالی آن بی‌اطلاعند. گرچه شوربختانه در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی، واژگان مربوط نیز به صورت غلط نوشته و گفته می‌شود که از اینگونه

غلط‌های گفتاری و نوشتاری در نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی می‌توان به واژه‌های «مجری ذیصلاح یا سازنده ذیصلاح» به جای «مجری» و «شرکت حقوقی» به جای «شخص حقوقی یا شرکت» و «دستگاه نظارت» به جای «مهندس ناظر» اشاره کرد، به نحوی که این غلط‌نویسی و استفاده از واژگان اشتباه و نادرست به مکتوبات نهادهای رسمی و آموزش‌های حرفه‌ای نیز راه یافته است و به خصوص در فضای مجازی به وفور و ناآگاهانه استفاده می‌شود. ساختار خاص و بعضاً پیچیده انجام وظائف و ارائه خدمات مهندسی در نظام‌های یادشده و تفاوت‌های آن‌ها موجب شده که مباحث حقوقی در مهندسی ساختمان نیز ویژگی و جلوه خاص و منحصر به فردی نسبت به سایر حوزه‌های مؤثر حقوق داشته باشد.

۷- حقوق در مهندسی ساختمان

به جرأت می‌توان گفت که در دنیای امروز، حقوق جزئی از زندگی، زیست و کار اشخاص شده است و هیچ شخصی از ترتیبات حقوقی

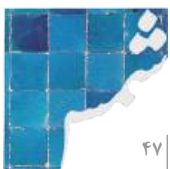


در مهندسی ساختمان که از سوئی با زندگی اشخاص و از سوئی دیگر با اصول حرفه‌ای ارتباط تنگاتنگ دارد، تأثیر و اهمیت رشته حقوق دو چندان و بسیار حائز توجه و دقت می‌شود.

اصول حرفه‌ای ارتباط تنگاتنگ دارد و هر فعل یا ترک فعل در این عرصه جنبه حقوقی می‌یابد و حتی ممکن است آثار مثبت یا منفی بسیار در بنیان و اساس زندگی اشخاص گذارد، یا تبعات مدنی، کیفری و انتظامی سنگین در بر داشته باشد، تأثیر و اهمیت رشته حقوق دوچندان و بسیار حائز توجه و دقت می‌شود.

حقوق در مهندسی ساختمان از چند منظر، اهمیتی ویژه دارد:

همه ساخت‌وسازها و ساختمان‌ها با زیست و کار انسان‌ها مرتبط است. خانه‌ای که شخص با خانواده خود در آن سکونت دارد، بنا یا مکانی که شخص در آنجا کار می‌کند و شاغل است، از خیابان و جاده‌ای که از آن عبور می‌کند تا کارخانه‌ای که محصولات آن را مصرف می‌کند، نیروگاه، سد و شبکه برق و سیستم‌های آب‌رسانی که از برق و آب آن منتفع می‌شود، هر روز با زندگی انسان ارتباط می‌یابد تا پروژه‌های ساختمانی و اشخاصی که به هر عنوان و به هر نحو در این پروژه‌ها دخیل هستند. و این ارتباط دارای ویژگی‌های حقوقی و قانونی است.



فعالیت‌های مهندسی دامنه بسیار وسیعی را در برمی‌گیرد. نظام‌های مختلف ساخت‌وساز و حجم فراوان قوانین و مقررات حاکم بر آن‌ها نهایتاً در بستر حقوقی قرار می‌گیرد و باید با لحاظ روابط و ترتیبات و چهارچوب‌های خاص مهندسی ساختمان اعمال و تفسیر شود، حقوق مهندسی ساختمان را به امری بسیار پیچیده



حقوق در مهندسی ساختمان امری بسیار پیچیده، تخصصی و دانشی خاص است که مستلزم اشراف به موازین حقوقی و در عین حال فرایندها، فعالیت‌ها و جزئیات فنی حرفه مهندسی و ترکیب و تعامل صحیح آن‌ها در هر دو رشته است.

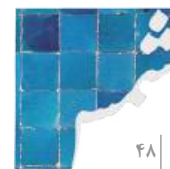
و تخصصی و دانشی خاص تبدیل می‌نماید که مستلزم اشراف به موازین حقوقی و در عین حال فرایندها و فعالیت‌ها و جزئیات فنی حرفه مهندسی و ترکیب و تعامل صحیح آن‌ها در دو رشته مرقوم است. گرچه زمینه جستجوی اصلی همان عموم و اصول حقوقی است و می‌توان مسائل مبتلابه را در قوانین و تفاسیر مختلف حقوقی جستجو کرد، اما شرایط پیش گفته و ویژگی‌های خاص این حوزه، حقوق در مهندسی ساختمان را از بسیاری جهات ممتاز و در خور توجهی بایسته و شایسته می‌نماید. در این باره می‌توان به دو بخش مهم و قابل توجه اشاره نمود: «وظائف و مسئولیت‌های مهندسان ساختمان» و «قراردادهای مهندسی ساختمان» که هر دو حوزه حقوق و مهندسی ساختمان را تنگاتنگ به چالش می‌کشد، اشاره نمود.

در رشته‌های مهندسی ساختمان در دانشگاه‌ها، حتی مطالب مقدماتی حقوق مورد نیاز حرفه نیز تدریس نمی‌شود. با این حجم از اهمیت این موضوع شایسته است که دو تا چهار واحد درسی به مفاهیم حقوقی در مهندسی ساختمان اختصاص یابد. منابع درسی معتبر با مثال‌های ساختمانی و با مثال‌های برگرفته از رویدادهای واقعی در این حوزه، تدوین و تألیف شود و توسط اشخاص بصیر و مطلع در هر دو حوزه تدریس شود. در بخش حرفه نیز به رغم نیاز و ضرورت فراوان، آموزش‌های مدون در موضوع وجود ندارد و به عبارتی هرکسی از ظن خود

شد یار من، حکم‌فرماست. به علت فقدان سوابق دقیق و منابع معتبر، آموزش‌های حقوق در مهندسی ساختمان به صورت خودجوش درآمده و صلاحیت مدرسان برای تدریس مطالبی که در این حوزه ارائه می‌دهند و صحت و سقم مطالب ارائه شده در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. در چنین فضائی می‌توان انتظار داشت که بعضاً نیز آموزه‌ها حتی در سمینارها و دوره‌های رسمی، اشتباه، نادرست و حتی بر اساس ضوابط منسوخ یا نامربوط باشد، به خصوص در فضای مجازی که موقعیت خوبی را برای مطرح شدن افراد فراهم می‌کند و چه چیزی بهتر از پرداختن به حقوق در مهندسی ساختمان که متولی ندارد و ورود به این حوزه با اطلاعات ناقص و جمع‌آوری مطالب پراکنده از اینجا و آنجا و حتی برداشت غیرمجاز و بدون ذکر منبع از آثار و زحمات دیگران. آسان است، غافل از آثار و تبعات خانمان سوز و زیان‌آور این نوع دخالت‌ها. در فقدان آموزش‌های رسمی برخی از مهندسان ساختمان از روی نیاز یا علاقه شخصی از جمله نگارنده، به تحصیلات دوباره آکادمیک و دانشگاهی و این بار در رشته حقوق روی می‌آورند تا شخصاً بتوانند به این نیاز حرفه‌ای به نحو مناسب پاسخ دهند، گرچه صرف تحصیلات حقوقی برای

این هدف کافی نیست، چنین مهندسی باید در هر دو نظام ساخت‌وساز سال‌ها کار کرده، تجربه کسب کرده و بر ضوابط و الزامات حاکم و نهادها و تأثیرگذار و عوامل دخیل در هر دو نظام و تفاوت‌های آن‌ها از یک سو و جزئیات امور فنی مهندسی ساختمان از سوی دیگر اشراف و تسلط داشته و بتواند مفاهیم حقوقی را در چهارچوب تفکر سیستمی با فرایندهای مهندسی ساختمان به خوبی و به درستی عجین و هماهنگ کند.

حقوق در مهندسی ساختمان یک تخصص میان رشته‌ای یا بینارشته‌ای است. امروزه با توجه به توسعه فراوان رشته‌های مختلف و اندرکنش زیاد این رشته‌ها با یکدیگر، مفاهیم بین رشته‌ای بسیار مورد توجه قرار گرفته است و جزء ضروریات و نیازهای این رشته‌هاست. از موارد مهم میان رشته‌ای در مهندسی ساختمان می‌توان حقوق و مهندسی ساختمان، مدیریت در مهندسی ساختمان، ایمنی (ایمنی، بهداشت و حفظ محیط زیست در کارگاه‌های ساختمانی)، اقتصاد و مهندسی ساختمان، جامعه‌شناسی و مهندسی ساختمان، روان‌شناسی و مهندسی ساختمان و... را برشمرد. حقوق در مهندسی ساختمان باید توسط نهادهای حرفه‌ای و دانشگاهی به عنوان یک موضوع میان رشته‌ای مطرح و ضمن پرداختن به مسائل جاری، تحقیقات و پژوهش‌های علمی و آموزش‌های صحیح در این زمینه انجام شود.



دانشی خاص است که مستلزم اشراف به موازین حقوقی و در عین حال فرایندها، فعالیتها و جزئیات فنی حرفه مهندسی و ترکیب و تعامل صحیح آنها در هر دو رشته است. شایسته است که دو تا چهار واحد درسی به مفاهیم حقوقی در مهندسی ساختمان اختصاص یابد. منابع درسی معتبر با مثالهای ساختمانی و با مثالهای برگرفته از رویدادهای واقعی در این حوزه، تدوین و تألیف شود و توسط اشخاص بصیر و مطلع در هر دو حوزه تدریس شود. به علت فقدان سوابق دقیق و منابع معتبر، آموزشهای حقوق



حقوق در مهندسی ساختمان باید توسط نهادهای حرفه‌ای و دانشگاهی به عنوان یک موضوع میان رشته‌ای مطرح و ضمن پرداختن به مسائل جاری، تحقیقات و پژوهشهای علمی و آموزشهای صحیح در این زمینه انجام شود.

در مهندسی ساختمان به صورت خودجوش درآمده و صلاحیت مدرسان برای تدریس مطالبی که در این حوزه ارائه می‌دهند و صحت و سقم مطالب ارائه شده در حاله‌ای از ابهام قرار دارد. حقوق در مهندسی ساختمان باید توسط نهادهای حرفه‌ای و دانشگاهی به عنوان یک موضوع میان رشته‌ای مطرح و ضمن پرداختن به مسائل جاری، تحقیقات و پژوهشهای علمی و آموزشهای صحیح در این زمینه انجام شود.

۸- جمع‌بندی

آشنایی صحیح و کافی مهندسان ساختمان از موازین مقدماتی حقوقی، قوانین و مقررات حاکم بر حوزه عملکرد مهندسی خود و روابط وی با اشخاص دخیل در ساخت و سازها، مبانی حقوقی قراردادهای مهندسی ساختمان در انواع مختلف آن، شناخت وظایف و تکالیف خود و مسئولیت‌های ناشی از آنها در سه حوزه مدنی، کیفری و انتظامی، آثار و تبعات حقوقی اقدامات خود در فرایندها و روندهای مهندسی ساختمان و نحوه عملکرد مناسب در چهار چوب حقوقی بی‌تردید نقشی مؤثر در کارآمدی مهندسان ساختمان و مطلوبیت پروژه‌های مهندسی ساختمان دارد و امری بسیار ضروری است.

مهندسی «حرفه» است. حرفه را می‌توان دانش و توانمندی‌های علمی، تخصصی و تجربی مبتنی بر صلاحیت و شایستگی اکتسابی دانست که از طریق تحصیلات عالی و عمل به آن حاصل می‌شود و در خدمت انسان‌ها و جوامع انسانی برای حل مسائل و مشکلات و توسعه و بهروزی و تامین ایمنی، سلامت و آسایش آنها قرار می‌گیرد.

۳- دوگانگی نظام فنی و اجرائی کشور و نظام ساخت‌وساز شهری و روستایی به خصوص در حوزه فنی و حجم فراوان ضوابط و مقررات حاکم در هر یک از دو نظام و الزامات ناسخ و منسوخ، توازی و تداخل این ضوابط، شرایط خاصی را به وجود آورده است.

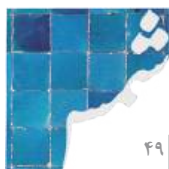
در مهندسی ساختمان که از سویی با زندگی اشخاص و از سویی دیگر با اصول حرفه‌ای ارتباط تنگاتنگ دارد و هر فعل یا ترک فعل در این عرصه جنبه حقوقی می‌یابد و حتی ممکن است آثار مثبت یا منفی بسیار در بنیان و اساس زندگی اشخاص گذارد، یا تبعات مدنی، کیفری و انتظامی سنگین در بر داشته باشد، تأثیر و اهمیت رشته حقوق دو چندان و بسیار حائز توجه و دقت می‌شود. حقوق در مهندسی ساختمان امری بسیار پیچیده، تخصصی و

۹- پی‌نوشت

۱- برخی این نظام را به غلط «نظام مهندسی ساختمان» یا «نظام مهندسی و کنترل ساختمان» می‌گویند. این عناوین به ترتیب عنوان سازمان و قانون است و اطلاق آن به نظام ساخت‌وساز از اساس اشتباه و ناشی از عدم اشراف به موضوع است.

۱۰- مراجع

- [۱] دودر اشتات. جی جیمز، نول، اف، گلن، اسپرینگر، اس، جرج، حرفه مهندسی، ترجمه محمد رضا عزیزیان، ناشر محمد رضا عزیزیان، تهران، ۱۳۷۳
- [۲] دوامی، پرویز، خدابخش پیرکلانی، مریم، مهندسی چیست و یک مهندس کیست، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال دوازدهم، شماره ۴۵، تهران، ۱۳۸۹
- [۳] معماریان، حسین، حرفه مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۸
- [۴] کاتوزیان، ناصر، مقدمه علم حقوق و مطالعه در نظام حقوقی ایران، شرکت سهامی انتشار، تهران، ۱۳۸۰
- [۵] مدنی، سید جلال الدین، مبانی و کلیات علم حقوق، انتشارات پایدار، تهران، ۱۳۹۰
- [۶] اسلامی‌پناه، علی، مقدمه علم حقوق، انتشارات گنج دانش، تهران، ۱۳۹۹
- [۷] مرتضوی مهدی، زارع پور فضل‌الله، حرفه گران در مدیریت، مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران، ۱۳۹۰





hamed_khanjani@aut.ac.ir

حامد خانجانی

کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت از دانشگاه صنعتی
امیرکبیر، کارشناس ارشد فلسفه اخلاق دانشگاه قم، کارشناس
رسمی دادگستری رشته راه و ساختمان

۱- چکیده

تأسیس رشته جدیدی در مطالعات اخلاقی به نام اخلاق کاربردی به هدف پاسخ‌گویی به مجموعه مسائل اخلاقی نوپدید که عمدتاً ناشی از پیشرفت‌های علم و فناوری می‌باشد، شکل گرفته است. امروزه کمتر فعالیتی از فعالیت‌های انسانی را می‌توان یافت که به عنوان یکی از شاخه‌های اخلاق کاربردی مورد بررسی قرار نگرفته باشد. در این دیدگاه، اخلاق کاربردی شامل اخلاق حرفه‌ای نیز هست. اخلاق حرفه‌ای به مسائل اخلاقی مشاغل خاص مانند اخلاق پزشکی، اخلاق مهندسی، اخلاق کارشناسی و غیره می‌پردازد. در این مقاله مروری خواهد شد به مفاهیم مربوط به اخلاق کاربردی و حرفه‌ای و سپس با طرح قوانین و مقررات حوزه کارشناسی، به ضرورت‌های اخلاق کارشناسی پرداخته می‌شود. کلمات کلیدی: اخلاق، اخلاق حرفه‌ای، دادگستری، کارشناسی رسمی

۲- اخلاق در لغت

«اخلاق» واژه‌ای عربی است که مفرد آن «خُلُق» و «خُلُق» است و به معنای «سرشت» می‌باشد. اعم از اینکه سرشتی نیکو و پسندیده باشد، مانند جوان مردی و دلیری، یا زشت و ناپسند باشد مثل فرومایگی و بزدلی. لغت‌شناسان عموماً اخلاق را با واژه «خُلُق» هم‌ریشه دانسته‌اند. وقتی گفته می‌شود فلان کس خُلُق زیبایی دارد، یعنی نیرو و سرشت زیبایی دارد. در مقابل، هنگامی که می‌گویند فلان کس خُلُق زیبایی دارد، به معنای آن است که دارای ظاهری زیبا و اندامی سازگار است. [۱]

کارشناسی رسمی دادگستری و ضرورت‌های اخلاقی آن



ماهنامه فنی و مهندسی شمسی
شماره ۱۲۴ - تابستان ۱۴۰۳
www.shams.irceo.ir

المیرید فی آداب المفید و المستفید» نوشته شهید ثانی در خصوص اخلاق دانشجویی را نام برد.

اخلاق کاربردی درصدد است تا کاربرد منظم و منطقی نظریه‌های اخلاقی را در حوزه مسائل اخلاقی خاصی مانند محیط زیست، مهندسی، مدیریت، پزشکی و غیره نشان دهد. امروزه کمتر فعالیتی از فعالیت‌های انسانی را می‌توان نام برد که به عنوان یکی از شاخه‌های اخلاق کاربردی مورد بررسی قرار نگرفته باشد. در این دیدگاه، اخلاق کاربردی شامل اخلاق حرفه‌ای نیز هست؛ اخلاق حرفه‌ای به مسائل اخلاقی مشاغل خاص مانند اخلاق پزشکی، اخلاق تجارت، اخلاق مهندسی، اخلاق روزنامه‌نگاری، اخلاق کارشناسی و غیره می‌پردازد.



امروزه کمتر فعالیتی از فعالیت‌های انسانی را می‌توان یافت که به عنوان یکی از شاخه‌های اخلاق کاربردی مورد بررسی قرار نگرفته باشد.

۵- اخلاق حرفه‌ای

فهم اخلاق حرفه‌ای و شناخت ارکان آن در گرو فهم حرفه و تفاوت آن با مفاهیمی همچون شغل و کار است. امروزه با پیشرفت تمدن‌های انسانی و گسترش ارتباطات اجتماعی مفهوم حرفه نیز دچار تغییر و تحولاتی شده که آن را از مفهوم سنتی‌اش متمایز می‌کند.

۵-۱- تعریف حرفه

برای حرفه تعاریف گوناگونی مطرح است؛ عده‌ای معتقدند حرفه در یک معنای عام تنها شغل و پیشه فرد را در بر می‌گیرد و در معنای محدودتر به فعالیت معینی که موجب هدایت فرد به موقعیت تعیین شده همراه با اخلاقی خاص است، اطلاق می‌شود. طبق این دیدگاه مرزهای یک حرفه با شکلی از دانش و ایده‌آلی از خدمتی که مهارت حاصل از آن تا اندازه‌ای در پیچه‌ای به سوی شأن و مقام آن می‌گشاید، تعیین شده است. عده‌ای دیگر در تعریف حرفه آن را یک سری مشاغل متشابه که در قلمرو صنعت در مقیاسی وسیع برای یک عده از افراد یک جامعه در نظر گرفته می‌شود، می‌دانند. در مقایسه حرفه و شغل که شغل را مجموعه وظایف و مسئولیت‌های مرتبط، مستمر و مشخصی در جامعه به عنوان یک

۳- فلسفه اخلاق

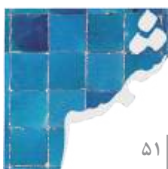
فلسفه اخلاق عمدتاً از «چراها» و «چیستی‌ها» در اخلاق بحث می‌کند؛ مثلاً، چرا باید راست گفت؟ چرا باید به دنبال کسب کمالات اخلاقی رفت؟ چرا کسب کمال، خوب است؟ اصلاً «خوب» یعنی چه؟ آیا خوبی و خیر عینی هستند یا ذهنی؟ آیا احکام اخلاقی مطلق و همیشگی اند یا نسبی و موقتی؟ [۲]

فلسفه اخلاق عبارت‌اند از تلاش در جهت نیل به درکی نظام‌مند از ماهیت اخلاق و آنچه اخلاق از ما می‌طلبد. به قول سقراط، «اینکه باید چگونه زیست و چرا». لیکن مسئله این است که نظریه‌های متعددی وجود دارند که هر کدام توضیح متفاوتی از معنای «اخلاقی زیستن» ارائه می‌دهند. [۳]

در فلسفه اخلاق، درباره خوب یا بد بودن یک امر دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد. مثلاً در یک دیدگاه، تنها در صورتی یک امر خوب است که نتیجه‌هایی دلخواه به همراه داشته باشد (نظریه نتیجه‌گرایی)، اما دیدگاهی دیگر، بدون رد نتیجه‌های دلخواه، خوب بودن یک امر را ذاتی می‌داند (نظریه وظیفه‌گرایی). برخی از ادیان گرایش دوم در اخلاق را پذیرفته‌اند. در اخلاق دین‌مدار این نتیجه‌ها علاوه بر جهان مادی ممکن است در جهان دیگر که فرامادی است نیز اتفاق بیفتند اما در اخلاق غیردینی، رخداد نتیجه‌های دلخواه برای مثلاً جامعه انسانی، تنها در جهان مادی مدنظر است. در این اخلاق ریزالگوهای اخلاقی و اینکه چه اموری نتیجه‌هایی دلخواه برای جامعه انسانی دارند، ممکن است با اجماع نظر روانشناسان و جامعه‌شناسان تعیین شود و نه لزوماً متولیان دین.

۴- اخلاق کاربردی


اخلاق کاربردی که گاهی اخلاق عملی نیز نامیده می‌شود، عمدتاً در دهه‌های اخیر از ناحیه متفکران غربی رایج شده است. تأسیس رشته جدیدی در مطالعات اخلاقی به نام اخلاق کاربردی عمدتاً به هدف پاسخ‌گویی به مجموعه مسائل اخلاقی نوپدید که عمدتاً ناشی از پیشرفت‌های علم و فناوری می‌باشد، و حل مؤثر معماها یا همان تعارضات اخلاقی که در عرصه‌های اختصاصی زندگی مدرن مطرح می‌شود، شکل گرفته‌اند. البته این رویکرد به اخلاق کاربردی تا حدی در گذشته، مورد توجه عالمان اخلاق مسلمان نیز بوده و آنان به عناوینی نظیر اخلاق حکمرانی، اخلاق دانشوری، اخلاق پزشکی و اخلاق محیط زیست توجه داشته‌اند. به بسیاری از موضوعات اخلاق کاربردی در ابواب مختلف کتب اخلاقی عالمان مسلمان پرداخته شده است. در مواردی نیز تألیفات مستقلی در برخی موضوعات انجام گرفته است که به عنوان نمونه می‌توان کتاب «آداب المتعلمین» اثر خواجه نصیرالدین طوسی و «منیه



کار واحد دانسته‌اند، حرفه را در طبقه‌بندی کلی‌تر و علمی‌تر از شغل می‌دانند. حرفه از کار نیز قابل تمایز است و مفهومی عام‌تر از کار دارد. کار را مجموعه اعمالی تعریف می‌کنند که انسان به کمک مغز، دست، ابزار و ماشین‌ها برای استفاده عملی از ماده روی آن انجام می‌دهد، ولی حرفه را یک تکلیف شغلی و کاری با کارآموزی و

مسائل مختلفی ایجاد می‌کند، به گونه‌ای که نمی‌توان انتظار داشت اخلاق واحدی در مورد همه انسان‌ها وجود داشته باشد و بصورتی واحد در مورد آنان عمل کند، چه اخلاق همواره در قالب و چارچوب مسائل اجتماعی نظیر خانواده، طبقه، حرفه و غیره مقید است.

علم اخلاق حرفه‌ای به عنوان شاخه‌ای از علم اخلاق، شیوه‌های رفتاری متداول در میان اهل یک حرفه تعریف می‌شود. با توجه به این تعریف، هر حرفه شیوه‌های رفتاری خاص خود را دارد که متفاوت از حرفه‌های دیگر است، مثلاً اخلاق مدیریتی ایجاد یک نوع توازن «صحیح» یا «مناسب» یا «منصفانه» بین عملکرد اقتصادی و اجتماعی یک شرکت تعریف می‌شود و هدف آن را سنجش عوامل مؤثر بر این توازن و بررسی ساختارهای مختلف تئوریک که می‌تواند به مدیریت در جهت تعیین این توازن کمک کند، می‌دانند. اخلاق مهندسی را مطالعه مباحث اخلاقی و تصمیم‌هایی که اشخاص و سازمان‌های درگیر حرفه مهندسی با آن‌ها روبه‌رو می‌شوند و بررسی مسائل مربوط به رفتار اخلاقی، ایده‌آل‌ها و رابطه بین مردم و سازمان‌های درگیر در توسعه فناوری دانسته‌اند. به‌طور کلی، اخلاق حرفه‌ای دانشی است که به بررسی تکالیف اخلاقی در


تعهد به ایده‌آل‌های اخلاق حرفه‌ای در یک سطح وسیع، از طرفی منشأ اعتبار و صلاحیت صاحبان آن حرفه است و از طرف دیگر با توجه به پیوستگی و تأثیر متقابل روابط اجتماعی بر یکدیگر، موجب پیشرفت کل جامعه در سطوح مختلف خواهد شد.

تعلیم که به یک زمینه از علم، هنر یا دانش اختصاص پیدا می‌کند، دانسته‌اند. [۴]

حرفه در سنت به صورت نظامی قانون‌مند نبوده است و در مشاغل و حرف مختلف هر یک از افراد آن خود را ملزم به رعایت اصول و قوانینی می‌دانسته‌اند که یا از دین استنباط می‌شده یا از مقررات و دستورالعمل‌های عرفی. همچنین به خاطر بسیط بودن و سادگی ارتباطات شغلی و حرفه‌ای، هر فرد قادر به انجام خدمت و وظیفه در پیشه و حرفه خویش بوده است و بی‌نیاز از استمداد و همکاری با حرفه‌های دیگر یا همکاری‌اش. با انقلاب صنعتی در قرن هجدهم و پیشرفت صنایع و ماشینی شدن مشاغل و حرفه‌های مختلف از یک‌سو و تراکم جمعیت جوامع انسانی از سوی دیگر که موجب پیچیده شدن روابط حرفه‌ای و شغلی گردید، پرداختن به مشاغل و حرفه‌ها در این دوره نیازمند سازماندهی و برنامه‌ریزی‌های نظام یافته شد. شکل‌گیری سازمان‌ها و مراکز حرفه‌ای جمعی موجب تدوین آئین‌نامه‌ها و کدهای اخلاقی سازمانی شد به طوری که هر یک از افراد و اعضای سازمان موظف به اجرای تکالیف حرفه‌ای خویش بوده و سازمان‌ها نیز در قبال اعضای خود موظف به انجام قوانین و دستورالعمل‌هایی شدند. [۴]

یک حرفه و آثار اخلاقی آن حرفه می‌پردازد. [۵]

تعهد به ایده‌آل‌های اخلاق حرفه‌ای در یک سطح وسیع، از طرفی منشأ اعتبار و صلاحیت صاحبان آن حرفه است و از طرف دیگر با توجه به پیوستگی و تأثیر متقابل روابط اجتماعی بر یکدیگر، موجب پیشرفت کل جامعه در سطوح مختلف خواهد شد.

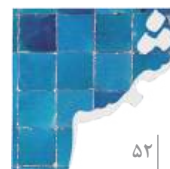
۶- نسبت اخلاق و قانون

ثبات و آرامش در زندگی اجتماعی نیاز به یکسری اصول و ضمانت دارد تا افراد با رعایت آن‌ها از هر جرم و ناهنجاری دور باشند. اخلاق و قانون هر دو محدوده‌ها و حریم‌هایی را مشخص می‌کنند و رعایت و توجه به هر کدام دارای نتایجی است با این تفاوت که اخلاق بر اساس ارزش‌های انسانی و درونی با پایه انتخاب فرد است و قانون دارای حریم‌های فردی و اجتماعی اجباری است. [۶]

اخلاق دارای مراتب مختلفی است و پائین‌ترین مرتبه آن که مرز بین رفتار ضد اخلاقی و رفتار اخلاقی است، مسئولیت‌پذیری شخص در قبال حقوق طرف ارتباط در رفتار ارتباطی تعریف می‌شود. مفهوم شخص در این تعریف، اعم از شخصیت حقیقی و حقوقی است و منظور از رفتار ارتباطی نیز اعم از رفتار ارتباطی درون شخصی (من با خودم)، رفتار ارتباطی بین شخصی (انسان‌ها با یکدیگر)، رفتار ارتباطی برون شخصی (افراد با خدا و با محیط زیست طبیعی و حیوانی) و در خصوص سازمان‌ها، رفتار ارتباطی سازمان با محیط

۵-۲- تعریف اخلاق حرفه‌ای

اخلاق‌ورزی در نسبت با افراد، اصناف و محیط‌های اجتماعی



موردی از رفتار ارتباطی درون شخصی را موضوع قانون نشان نمی‌دهد، مگر آنکه آثاری در مناسبات بین شخص داشته باشد.

[۷]

از طرفی اخلاق شامل هنجارهایی می‌شود که هم زندگی فردی و هم زندگی اجتماعی انسان از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد و تابع آن‌هاست. دامنه تکالیف اخلاقی که از یک سوریته در مذهب دارد و از سوی دیگر با زمینه‌های آداب و رسوم خویشاوند است، بسیار گسترده است؛ ولی شعاع کارکرد مواد قانونی محدود به پیوندهای اجتماعی اشخاص و رفتار بیرونی آن‌هاست. از این گذشته منبع اخلاق و قانون از هم جداست؛ هنجارهای اخلاقی از الهام‌های الهی و نهادهای وجدان فردی یا جمعی سرچشمه می‌گیرد، ولی قانون پدیده‌ای است که بسیاری از قواعد آن از اراده آزاد انسان‌ها ناشی می‌شود. از سوی دیگر، ضمانت اجرای مواد قانونی با هنجارهای

درونی و بیرونی خود است. [۷] قاعده حقوقی که در قانون تبلور می‌یابد، قاعده کلی الزام‌آور رفتار فرد در مناسبات اجتماعی است که دولت اجرای آن را تضمین می‌کند. نظم و عدالت یا سامانه عادلانه، مهم‌ترین هدف قانون است. قانون در مفهوم حقوقی کلمه، مجموعه مقررات و نظامات برای تنظیم روابط مردم و حل اختلافات تعریف شده است که به وسیله قوه مقننه وضع می‌شود و اجرای آن به وسیله قوه مجریه تضمین می‌شود. [۷]

اخلاق و قانون از جهاتی با هم مشترک هستند؛ اینکه هر دو به رفتار ارتباطی انسان و حقوق معطوف‌اند، هر دو تضمین‌کننده باید‌ها و نباید‌های مربوط به رفتار ارتباطی‌اند، هر دو نشان‌دهنده مسئولیت فردی و سازمانی دارای رفتار ارتباطی، در قبال طرف ارتباط‌اند. قانون و اخلاق به نحوی از حقوق انسان‌ها و آنچه به انسان مرتبط

است، حمایت می‌کنند و به تعبیر دیگر این دو در حمایت از حقوق صاحبان حق، مسئولیت و الزام را به میان می‌آورند و اینکه هر دو به زندگی انسان سامان می‌بخشند و او را به کنترل و پیشگیری از واکنش‌های هیجانی و تنظیم رفتار ارتباطی براساس واکنش هوشمندانه و مسئولیت‌پذیر سوق می‌دهند. انسان فراتر از حیوانات علاوه بر دو واکنش هیجانی گریز و ستیز، می‌تواند واکنش هوشمندانه (براساس توان و هوش شناختی و هیجانی) و مسئولیت‌پذیر داشته باشد. این موضوع نشان‌دهنده بستر مشترک پیدایش قانون و اخلاق در زندگی انسانی است. [۷]

اشاره به بستر مشترک ظهور اخلاق و قانون نباید منجر به اشتباه‌انگاری در همسانی این دو شود. بین اخلاق و قانون از جهات مختلفی تمایز وجود دارد؛ اختلاف در هدف، اختلاف در ضمانت اجرا، پاداش و کیفر رعایت و نقض قواعد، تفاوت در منبع و اختلاف در قلمرو.

اختلاف در قلمرو، یکی از وجوهی است که در تفاوت قانون و اخلاق مورد اشاره قرار گرفته است. یعنی اینکه قلمرو اخلاق نسبت به قلمرو قانون وسیع‌تر است. این سخن دو معنا دارد: معنای نخست آن است که در مصادیق فراوانی، مسئولیت‌های اخلاقی هنوز به صورت قانون وضع نشده‌اند، اما به هرروی روزی می‌رسد که قانون‌گذاران با هدف حمایت قانونی از اخلاق، اخلاقیات را به صورت قانون وضع کنند. اما معنای دوم آن است که در تحلیل منطقی و نه در مقام تحقق بخشی از قلمرو، اخلاق اساساً وارد حوزه قانون نمی‌شود. بر اساس تعاریفی که از قانون موجود است، قلمرو قانون رفتار ارتباطی بین شخصی است، یعنی قانون به رفتار فرد یا سازمان در مناسبات اجتماعی مربوط است. بر اساس این قید، رفتار ارتباطی درون شخصی، یعنی تعامل فرد با خویش از تعریف قانون خارج می‌شود. در عمل نیز بررسی نظام‌های حقوقی هیچ



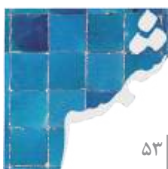
چنانچه کارشناس به اهمیت و حساسیت کار خود واقف نباشد، ممکن است با نظریه نادرست، موجبات تضییع حقوق افراد را فراهم آورد.

اخلاقی فرق می‌کند؛ ضمانت اجرای قانون با نیروی فشار و اجبار انجام می‌گیرد، ولی ضمانت اجرای هنجارهای اخلاقی مسائلی است مربوط به ندای وجدان، نیت‌های خیرخواهانه، ترس از کیفر رستاخیز، امید به پاداش‌های معنوی و احترام به ارزش‌های انسانی. [۸]

با این همه، تمایز بین این دو (اخلاق و قانون)، مانع از ارتباط ژرف بین آن‌ها نمی‌شود. اخلاق چیزی است که قانون عمده مقررات خود را بر پایه آن استوار می‌سازد و بر قانون‌گذار روا نیست که از قواعد اخلاقی غفلت ورزد؛ زیرا قانون چهره‌ای از چهره‌های اخلاق است و هر نظام حقوقی در کنار خود نظام اخلاقی دارد که هم‌گام با آن حرکت می‌کند. با پیشرفت جوامع، قانون به اخلاق نزدیک‌تر می‌شود؛ چه آن که هر قاعده اخلاقی‌ای را که مفید به حال جامعه تشخیص داده شود به منزله قانون می‌نشانند. [۸]

۷- تعریف کارشناسی

به لحاظ لغوی «کارشناس» دانای کار، شناسنده امور، خُبره و



متخصص معنی می‌شود و «کارشناسی» کاربرد نظام‌مند تخصص، دانش و اطلاعات حرفه‌ای توأم با تجربه علمی در رشته‌ای خاص برای کشف حقیقت یا مجهولات موضوع دانسته می‌شود. کلمه کارشناس ریشه در ادبیات کهن ما دارد. در متون پهلوی ذیل کلمه «کارآکاس» معنای کارشناس متبحر و کارآگاه آورده شده و



برای اشراف کامل بر موضوع پرونده و کشف حقیقت در حیطه صلاحیت کارشناسی، کارشناس باید هم به لحاظ برخورداری از دانش و هم صرف وقت تمام تلاش خود را بنماید.

آئین‌نامه اجرایی تهیه و مورد تصویب هیئت دولت قرار گرفت. دعاوی مطروحه در دادگستری می‌تواند جنبه‌های علمی، اقتصادی و اجتماعی مختلفی داشته باشد که قضاوت درباره آن‌ها مستلزم داشتن علم و تخصص کافی در رشته‌های گوناگون است و چون احراز تخصص‌ها، متعددند، نه تنها برای یک قاضی بلکه هیچ‌کس میسر نیست به تمام دانش‌ها احاطه داشته باشد و قاضی هم بدون علم به حقایق امور اخلاقاً و شرعاً از صدور رأی ممنوع و معذور است. لذا برای کشف حقیقت الزاماً از افرادی که در موضوع مورد اختلاف، تخصص و تبحری دارند استعلام و نظرخواهی نموده و سپس رأی خود را بعد از انجام تشریفات قانونی بر مبنای آن صادر می‌کنند. موضوع کارشناس رسمی در کشورهای پیشرفته هم سابق طولانی و قدیمی دارد که با توجه به ابزار، اسباب و استفاده از تکنیک‌های روز، مسائل را بررسی و ارزیابی می‌کنند. [۹]

۸- قوانین و مقررات کارشناسی

در قوانین و مقررات جاری کشور در خصوص کارشناسی مفاد و مواد متعددی مطرح است که حیطه وظایف

کارشناسان رسمی دادگستری را مشخص می‌کند. اهم این قوانین به قرار زیر است:

- ۱- قانون آئین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب در امور مدنی مصوب ۱۳۷۹/۰۱/۲۱، میحث ششم، مواد ۲۵۷ الی ۲۶۹.
 - ۲- قانون آئین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب در امور کیفری، مصوب ۱۳۹۲/۱۲/۰۴، مواد ۱۵۵ الی ۱۶۷.
 - ۳- قانون کانون کارشناسان رسمی دادگستری مصوب ۱۳۸۱/۰۱/۱۸ شامل ۴۱ ماده.
 - ۴- آئین‌نامه اجرایی قانون کانون کارشناسان رسمی دادگستری مصوب ۱۳۸۲/۰۲/۰۷ شامل ۷۰ ماده.
- در ادامه به برخی مفاد قوانین مذکور اشاره می‌شود.

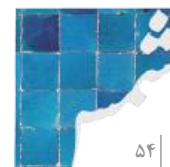
۸-۱- قانون آئین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب در امور مدنی

ماده ۲۵۷- دادگاه می‌تواند رأساً یا به درخواست هر یک از اصحاب دعوا قرار ارجاع امر به کارشناس را صادر نماید. در قرار دادگاه، موضوعی که نظر کارشناس نسبت به آن لازم است و نیز مدتی که کارشناس باید اظهار عقیده کند، تعیین می‌گردد.

ماده ۲۵۸- دادگاه باید کارشناس مورد وثوق را از بین کسانی که دارای صلاحیت در رشته مربوط به موضوع است، انتخاب نماید و در صورت تعدد آن‌ها، به قید قرعه انتخاب می‌شود. در صورت لزوم تعدد کارشناسان، عده منتخبان باید فرد باشد تا در صورت اختلاف نظر، نظر اکثریت ملاک عمل قرار گیرد.

کلمه کارشناسی را نیز کارآکاسیه آورده‌اند. در متون قوانین مدون کهن مانند قانون حمورابی صراحتاً نامی از کارشناس برده نشده، ولی در شریعت موسی گاهی بدان اشاره شده است. در کتاب «گنجینه‌ای از تلمود تألیف راب» به اصطلاح خُبره برمی‌خوریم و در حقوق ایران دوره سامانی گواهی سه نظر را از دلایل اثبات دعوی می‌دانسته‌اند، لیکن در مورد بعضی موارد گواهی یک نفر را هم برای اثبات دعوی کافی تلقی می‌کرده‌اند. در فرمان حکومتی از سوی حضرت علی (ع) به مالک اشتر، چنین می‌خوانیم: «برای داوری میان مردم بهترین فرد را اختیار کن، کسی که کارها بر او سخت نیاید و اصحاب دعوی رأی خود را بر او تحمیل ننمایند.» در قرآن کریم صراحتاً واژه خبره ذکر نشده، ولی مراد از اهل الذکر در سوره النحل (آیه ۴۳) و سوره انبیاء (آیه ۷) همان خبرگان در امور دانسته شده است.

در ایران پس از ظهور مشروطیت اصطلاح اهل خُبره برای نخستین بار در مواد قانون موقتی محاکمات جزایی مصوب خرداد ۱۲۹۰ به کار برده شد. در بهمن ماه سال ۱۳۱۷ برای اولین بار قانونی به نام «قانون راجع به کارشناسان رسمی» در ۳۰ ماده به تصویب رسید. در سال ۱۳۳۹ در قانون راجع به کارشناسان رسمی اصلاحاتی به عمل آمد. در اول آبان‌ماه ۱۳۵۸ مقرراتی تحت عنوان «لایحه قانون مربوط به استقلال کانون کارشناسان رسمی دادگستری» در ۳۰ ماده به تصویب شورای انقلاب اسلامی رسید. قانون جدید کارشناسان رسمی از تاریخ ۱۳۸۱/۰۱/۱۸ به تصویب رسیده است و بعد از آن



۸-۳- قانون کانون کارشناسان رسمی دادگستری

ماده ۱۳- کمیسیون تشخیص صلاحیت‌های مندرج در ماده (۱۵) این قانون متشکل از پنج عضو اصلی و دو عضو علی‌البدل خواهد بود که دو عضو اصلی و یک عضو علی‌البدل از بین حقوقدانان توسط رئیس قوه قضائیه انتخاب و بقیه اعضا از بین کارشناسان رسمی به پیشنهاد شورای عالی کارشناسان و تأیید رئیس قوه قضائیه منصوب خواهند شد. تشخیص صلاحیت اولویت‌های اخلاقی مندرج در این قانون بر عهده کمیسیون یاد شده می‌باشد. ماده ۱۵- متقاضیان اخذ پروانه کارشناسی رسمی علاوه بر وثاقت باید واجد شرایط ذیل باشند:

الف) متدین به دین اسلام و یا یکی از اقلیت‌های دینی شناخته شده در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و وفاداری به نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران.



با توجه به اینکه روش ارجاع کار کارشناسی از طرف مراجع قضایی طبق قانون استقرار مطرح شده است، هر گونه تلاش برای اخذ کار کارشناسی خارج از موارد قانونی، از مصادیق عدم رعایت اخلاق حرفه‌ای محسوب می‌شود.

ب) داشتن تابعیت ایرانی.

ج) نداشتن پیشینه کیفری مؤثر.

د) عدم اعتیاد به مواد مخدر.

ه) نداشتن وابستگی و سابقه عضویت و هواداری در گروه‌های غیرقانونی یا مخالف اسلام.

و) داشتن دانشنامه کارشناسی یا بالاتر در رشته مورد تقاضا و حداقل پنج سال سابقه تجربی در رشته مربوط بعد از اخذ مدرک تحصیلی مذکور هرگاه در رشته مورد نیاز، دوره تحصیلی کارشناسی یا بالاتر وجود نداشته باشد در این صورت افراد با دارا بودن مدرک دانشنامه کارشناسی یا بالاتر در هر رشته و حداقل پانزده سال سابقه کار در آن رشته می‌توانند متقاضی اخذ پروانه کارشناسی رسمی باشند.

ز) دارا بودن حداقل ۲۵ سال سن در پایان مهلت ثبت نام.

ح) موفقیت در آزمون علمی، تجربی و گزینش صلاحیت اولویت‌های اخلاقی.

تبصره- اعتبار نظر اکثریت در صورتی است که کارشناسان از نظر تخصص با هم مساوی باشند.

ماده ۲۶۱- کارشناس مکلف به قبول امر کارشناسی که از دادگاه به او ارجاع شده می‌باشد، مگر اینکه دارای عذری باشد که به تشخیص دادگاه موجه شناخته شود، در این صورت باید قبل از مباشرت به کارشناسی مراتب را به طور کتبی به دادگاه اعلام دارد. موارد معذور بودن کارشناس همان موارد معذور بودن دادرسی است.

ماده ۲۶۲- کارشناس باید در مدت مقرر نظر خود را به طور کتبی تقدیم دارد، مگر اینکه موضوع از اموری باشد که اظهار نظر در آن مدت میسر نباشد. در این صورت به تقاضای کارشناس دادگاه مهلت مناسب دیگری تعیین و به کارشناس و طرفین اعلام می‌کند. در هر حال اظهار نظر کارشناس باید صریح و موجه باشد. هرگاه کارشناس ظرف مدت معین نظر خود را به طور کتبی تقدیم دادگاه ننماید، کارشناس دیگری تعیین می‌شود. چنانچه قبل از انتخاب یا اخطار به کارشناس دیگر نظر کارشناس به دادگاه واصل شود، دادگاه به آن ترتیب اثر می‌دهد و تخلف کارشناس را به مرجع صلاحیت‌دار اعلام می‌دارد.

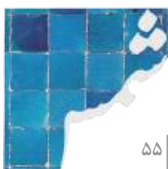
ماده ۲۶۴- دادگاه حق الزحمه کارشناس را با رعایت کمیت، کیفیت و ارزش کار تعیین می‌کند. هرگاه بعد از اظهار نظر کارشناس معلوم گردد که حق الزحمه تعیین شده متناسب نبوده است، مقدار آن را به طور قطعی تعیین و دستور وصول آن را می‌دهد.

ماده ۲۶۷- هرگاه یکی از اصحاب دعوا از تخلف کارشناس متضرر شده باشد، در صورتیکه تخلف کارشناس سبب اصلی در ایجاد خسارات به متضرر باشد، می‌تواند از کارشناس مطالبه ضرر نماید. ضرر و زیان ناشی از عدم النفع قابل مطالبه نیست.

۸-۲- قانون آئین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب در امور کیفری

ماده ۱۵۵- هرگاه بازپرس رأساً یا به تقاضای یکی از طرفین انجام کارشناسی را ضروری بداند، قرار ارجاع امر به کارشناسی را صادر می‌کند. بازپرس باید موضوعی را که جلب نظر کارشناس نسبت به آن لازم است به طور دقیق تعیین کند.

ماده ۱۶۵- هرگاه نظریه کارشناس به نظر بازپرس، محل تردید باشد یا در صورت تعدد کارشناسان، بین نظر آنان اختلاف باشد، بازپرس می‌تواند تا دو بار دیگر از سایر کارشناسان دعوت به عمل آورد، یا نظریه کارشناس یا کارشناسان مذکور را نزد متخصص علم یا فن مربوط ارسال و نظر او را استعلام کند.



آن را ندارند و یا امتناع از تسلیم آن‌ها به اشخاصی که حق دریافت دارند.

- سوء رفتار و اعمال خلاف شئون شغلی.
- نقض قوانین و مقررات در اظهار نظر کارشناسی.
- انجام کارشناسی و اظهار نظر با وجود جهات رد قانونی.
- انجام کارشناسی و اظهار نظر در اموری که خارج از صلاحیت کارشناس است.
- انجام کارشناسی و اظهار نظر برخلاف واقع و تباری.
- انجام کارشناسی و اظهار نظر با پروانه‌ای که اعتبار آن منقضی شده باشد.
- افشاء اسرار و اسناد محرمانه.
- اخذ وجه یا مال یا قبول خدمت مازاد بر تعرفه دستمزد و هزینه مقرر در قوانین یا دستورات مراجع صلاحیت‌دار.
- انجام کارشناسی و اظهار نظر در زمان تعلیق، محرومیت از حقوق اجتماعی و یا اثبات فقد شرایط موضوع ماده (۱۵) این قانون.
- مجازات‌ها به ترتیب درجه:
- توبیخ با درج در پرونده کارشناس در قانون.
- محدود کردن اختیارات فنی کارشناس رسمی برای مدت یک سال.

• محدود کردن اختیارات فنی کارشناس رسمی برای مدت سه سال.

• محرومیت از اشتغال به امر کارشناسی رسمی از سه ماه تا یک سال.

• محرومیت از اشتغال به امر کارشناسی رسمی از یک تا سه سال.

• محرومیت دائم از اشتغال به امر کارشناسی رسمی.

تبصره ۱- مرتکبین هر یک از تخلفات ردیف‌های (۱)، (۲) و (۳) حسب مورد به مجازات درجه یک تا سه انتظامی محکوم می‌گردند.

مرتکبین هر یک از تخلفات ردیف‌های (۴)، (۵) و (۶) حسب مورد به مجازات درجه سه تا پنج انتظامی محکوم می‌گردند.

مرتکبین هر یک از تخلفات ردیف‌های (۷)، (۸)، (۹)، (۱۰)، (۱۱) و (۱۲) حسب مورد به مجازات درجه پنج تا شش انتظامی محکوم می‌گردند.

مرتکبین هر یک از تخلفات ردیف (۱۳) به مجازات درجه شش انتظامی محکوم می‌گردند.

تبصره ۲- اعمال ارتكابی کارشناس، چنانچه علاوه بر تخلف انتظامی، واجد وصف کیفری باشد، دادگاه انتظامی مکلف است پرونده امر را عیناً به مرجع قضایی صلاحیت‌دار ارسال نماید.

تبصره ۳- هیئت مدیره هر کانون مکلف است از تمدید پروانه کارشناسی رسمی کسانی که سه بار ظرف سه سال به مجازات‌های انتظامی محکوم می‌شوند خودداری کند. این گونه کارشناسان رسمی می‌توانند پس از مدت دو سال از تاریخ لغو پروانه مجدداً تقاضای تمدید پروانه کارشناسی رسمی نمایند، مگر اینکه به مجازات انتظامی محرومیت دائم یا موقت از اشتغال به امر

ط) گذرانیدن دوره کارآموزی به مدت یک سال تحت نظر کارشناس رسمی که بیش از ده سال سابقه کارشناسی رسمی داشته و به عنوان کارشناس راهنما با معرفی هیئت مدیره کانون مربوط. (ی) داشتن معافیت یا کارت پایان خدمت وظیفه عمومی.

ماده ۱۷- کارشناسان رسمی جدید به هنگام اخذ پروانه باید



هرگاه یکی از اصحاب دعوا از تخلف کارشناس متضرر شده باشد، در صورتیکه تخلف کارشناس سبب اصلی در ایجاد خسارات به متضرر باشد، می‌تواند از کارشناس مطالبه ضرر نماید.

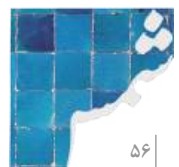
با حضور در جلسه هیئت مدیره کانون مربوط با حضور ریاست دادگستری استان یا نماینده وی به شرح زیر سوگند یاد نمایند: «به خداوند متعال سوگند یاد می‌کنم در امور کارشناسی که به من ارجاع می‌گردد خداوند متعال را حاضر و ناظر دانسته، به راستی و درست‌ی نظر خود را اظهار نمایم و اغراض شخصی خود را در آن دخالت ندهم و تمام نظر خود را نسبت به موضوع کارشناسی اظهار نمایم و هیچ چیز را مکتوم ندارم و برخلاف واقع چیزی نگویم و ننویسم و رازدار و امین باشم.»

ماده ۱۹- اظهار نظر کارشناسی باید مستدل و صریح باشد و کارشناسان رسمی مکلف اند نکات و توضیحاتی که برای تبیین نظریه ضروری است و یا توسط شورای عالی کارشناسان مشخص می‌گردد به طور کامل در آن منعکس نمایند. کارشناس رسمی موظف است در حدود صلاحیت خود نظر کارشناسی را به طور کتبی و در مهلت مقرر به مراجع ذی‌ربط تسلیم و نسخه‌ای از آن را تا مدت حداقل پنج سال بعد از تاریخ تسلیم نگهداری نماید.

ماده ۲۶- تخلفات و مجازات‌های انتظامی (کارشناسی) به قرار ذیل است.

الف) تخلفات:

- عدم حضور در مراجع صالحه در وقت مقرر بدون عذر موج.
- توسل به معاذیری که خلاف بودن آن‌ها بعداً ثابت شود.
- مسامحه و سهل انگاری در اظهار نظر، هر چند مؤثر در تصمیمات مراجع صلاحیت‌دار باشد یا نباشد.
- تسلیم اسناد و مدارک به اشخاصی که به طور قانونی حق دریافت



دیگری است که به خصوص از طرف مسئولان قضایی بسیار مطرح می‌شود. این مسئله نیز در برخی مواقع از تعدد پرونده‌های کارشناسی و چند شغله بودن کارشناسان ناشی می‌شود که لازم است جهت کاهش اطاله دادرسی‌ها و عدم تضییع حقوق طرفین دعوی در اسرع وقت و با حفظ کیفیت، کارشناسی‌ها انجام پذیرد.

● با توجه به اینکه روش ارجاع کار کارشناسی از طرف مراجع قضایی طبق قانون استقرام طرح شده است، هر گونه تلاش برای اخذ کار کارشناسی خارج از موارد قانونی، از مصادیق عدم رعایت اخلاق حرفه‌ای محسوب می‌شود.

● ارائه خدمات کارشناسی مازاد و خارج از صلاحیت‌های حرفه‌ای به جهت جلب نظر و اخذ کار از متقاضیان کارشناسی از دیگر موارد عدم رعایت اخلاق کارشناسی قلمداد می‌شود، که هر چند ممکن است مورد شکایت و کشف مراجع انتظامی و قضایی قرار نگیرد،



کارشناس باید در مدت مقرر نظر خود را به طور کتبی تقدیم دارد، مگر اینکه موضوع از اموری باشد که اظهار نظر در آن مدت میسر نباشد.

ولی علاوه بر امکان تضییع حقوق ذینفعان پرونده به لحاظ عدم تبحر کارشناس در موضوع، موجب تضییع حقوق سایر کارشناسان می‌شود.

● ارائه تخفیف از حق الزحمه کارشناسی به جهت جلب نظر و اخذ کار از متقاضیان مسئله دیگری است که موجب تضییع حقوق سایر کارشناسان را فراهم می‌کند.

● یکی از موقعیت‌ها و وضعیت‌های کارشناسی که گاهی با بی‌اخلاقی همراه می‌شود، انجام کارشناسی به صورت گروهی یا هیئتی است. به تشخیص قضات و یا به درخواست طرفین دعوی، کارشناسی‌های انفرادی پرونده در مراحل بعد به کارشناسی‌های هیئتی در قالب گروه‌های ۳ نفره و بیشتر می‌رسد. منطقاً چنین انتظار می‌رود که خروجی کارشناسی‌های هیئتی از دقت نظر و صحت نتیجه بیشتری نسبت به کارشناسی‌های انفرادی برخوردار باشند. اما در بعضی مواقع چنین مشاهده شده است که یک نفر از اعضای هیئت تمام مراحل بررسی و ارائه نظریه و نگارش گزارش کارشناسی را برعهده می‌گیرد و باقی‌ی یا برخی از اعضا صرفاً در نقش امضاکننده گزارش ظاهر می‌شوند. در صورتی که به لحاظ

کارشناسی رسمی محکوم شده باشند.

ماده ۲۷- هیئت مدیره هر کانون در صورت احراز زوال وثاقت و شرایط مذکور در بندهای (الف، ب، ج، د، ه) ماده (۱۵) این قانون در مورد کارشناس رسمی، به طور موقت از تمدید پروانه خودداری می‌کند و سریعاً موضوع را به دادگاه انتظامی کانون مربوطه اعلام می‌نماید. مرجع مذکور مکلف است ظرف حداکثر سه ماه از تاریخ وصول نسبت به موضوع اتخاذ تصمیم کند و نظر نهائی را به هیئت مدیره کانون مربوط ارجاع دهنده اعلام نماید.

ماده ۳۷- هرگاه کارشناس رسمی با سوء نیت ضمن اظهار عقیده در امر کارشناسی برخلاف واقع چیزی بنویسد و یا در اظهار عقیده کتبی خود راجع به امر کیفری و یا حقوقی تمام واقع را ذکر نکند و یا برخلاف واقع چیزی ذکر کرده باشد جاعل در اسناد رسمی محسوب می‌گردد و همچنین هرگاه کارشناس رسمی در چیزی که برای آزمایش در دسترس او گذاشته شده با سوء نیت تغییر بدهد به مجازات‌های مقرر در قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شود و اگر گزارش خلاف واقع و اقدامات کارشناس رسمی در حکم دادگاه موثر واقع شده باشد کارشناس مذکور به حداکثر مجازات تعیین شده محکوم خواهد شد. حکم یاد شده در مورد خبرگان محلی نیز لازم‌الرعا می‌باشد.

۹- اخلاق کارشناسی

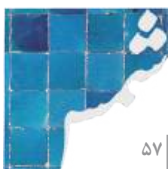
با توجه به هم‌پوشانی اخلاق و قانون در موارد متعددی، بسیاری از ارکان اخلاق حرفه کارشناسی در مواد قانونی ذکر شده است. در این بخش نکاتی از مسائل اخلاقی این حرفه مورد تأکید قرار می‌گیرد.

● برای اشراف کامل بر موضوع پرونده و کشف حقیقت در حیطة صلاحیت کارشناسی، کارشناس باید هم به لحاظ برخورداری از دانش و هم صرف وقت تمام تلاش خود را بنماید.

● با توجه به اینکه پس از اخذ پروانه و صلاحیت‌های کارشناسی، سنجه‌های سیستماتیک و سازمانی جهت پایش دانش کارشناسان مطابق با تحولات علمی جامعه وجود ندارد، این وظیفه اخلاقی کارشناسان است تا همواره نسبت به آگاهی و اطلاع از آخرین تحولات علمی در حوزه تخصصی خود تلاش نمایند. کمبود دانش در موضوعات تخصصی کارشناسی موجب ارائه نظریات نادرست شده و ممکن است به تضییع حقوق طرفین دعوی بیانجامد.

● همچنین کارشناسان می‌بایست جهت مطالعه پرونده و بررسی میدانی و محلی و استماع اظهارات طرفین وقت کافی صرف نمایند. گاهی چنین اتفاق می‌افتد که به دلیل پذیرش تعدد پرونده‌های کارشناسی، کارشناسان وقت کافی برای اشراف بر موضوع و نتیجه‌گیری صحیح صرف نمی‌نمایند.

● تأخیر و تطویل مدت زمان ارائه نظریات کارشناسی از موضوعات



مدنی و کیفری و قوانین موضوعه دیگر بررسی موضوع به کارشناس ارجاع می‌گردد و صدور رأی در پرونده‌های مذکور با توجه به نظرات کارشناسی می‌باشد، اهمیت کارشناسی مشخص می‌گردد. نظریه کارشناسی، نتیجه پرونده و فرجام هر یک از طرفین را در موضوع پرونده مشخص کند. از این‌رو چنانچه کارشناس به اهمیت و حساسیت کار خود واقف نباشد، ممکن است با نظریه نادرست، موجبات تضییع حقوق افراد را فراهم آورد.

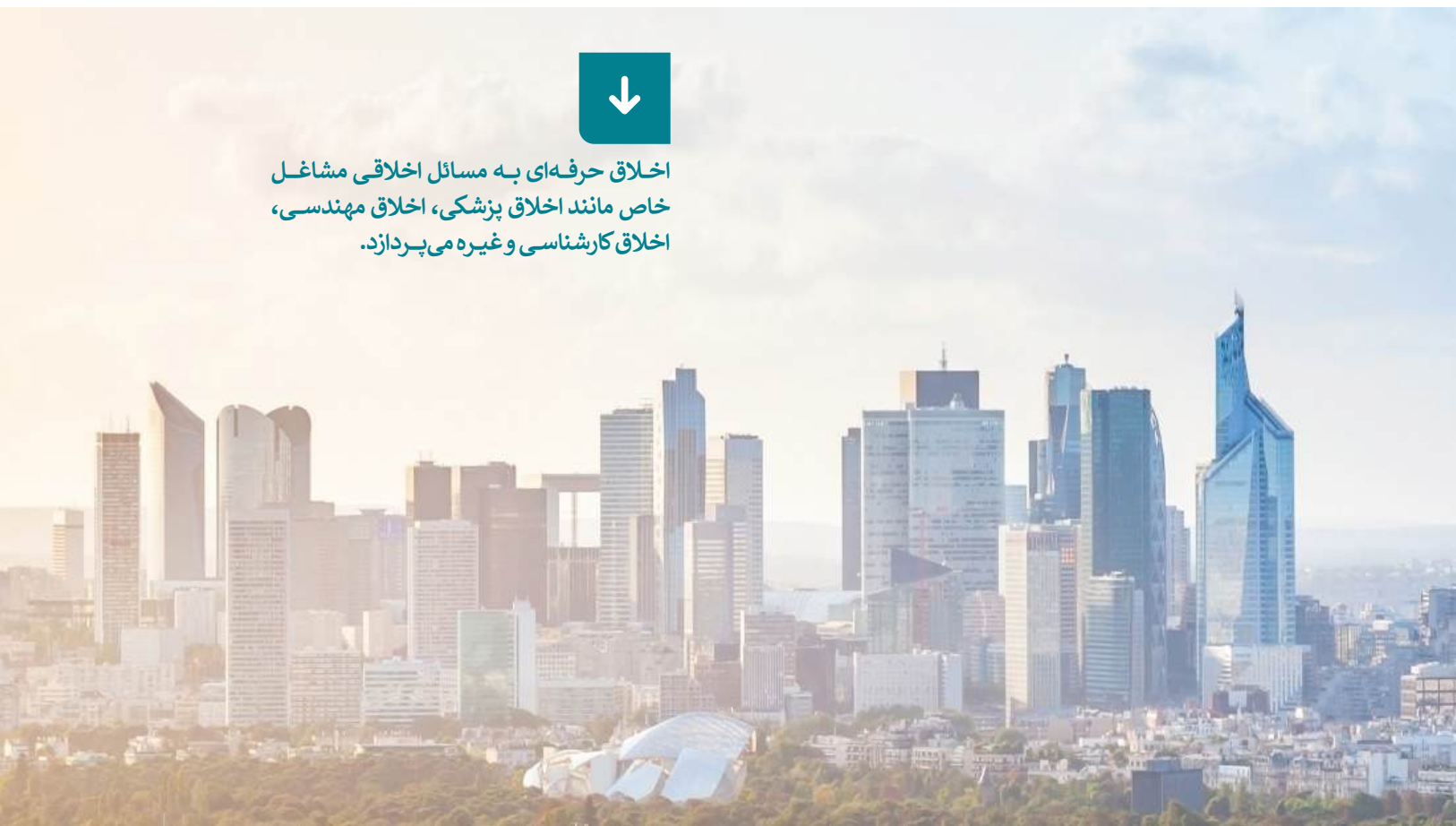
قانونی و اخلاقی چنین باید باشد که کلیه اعضای هیئت کارشناسی در مسیر پرونده و مسائل مربوط به آن فعال بوده و نتیجه کارشناسی خروجی فعالیت و خرد جمعی تمام اعضای هیئت باشد.

۱۰- جمع‌بندی

باتوجه به اینکه در اکثر پرونده‌های قضایی در محاکم که لزوم بررسی فنی و کارشناسی در آن وجود دارد، طبق قانون آئین دادرسی

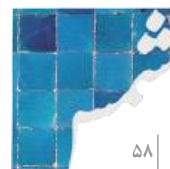


اخلاق حرفه‌ای به مسائل اخلاقی مشاغل
خاص مانند اخلاق پزشکی، اخلاق مهندسی،
اخلاق کارشناسی و غیره می‌پردازد.



۱۱- مراجع

- [۱] یزدی مصباح، فلسفه اخلاق، شرکت چاپ و نشر بین الملل، چاپ ششم، ۱۳۹۱
- [۲] غرویان محسن، فلسفه اخلاق، کتابخانه دیجیتال موسسه تحقیقات و نشر معارف اهل بیت (ع)
- [۳] ریچلز جیمز، فلسفه اخلاق، ترجمه آرش اخگری، انتشارات حکمت، چاپ سوم، ۱۳۹۲
- [۴] منیژه عاملی، رویکرد نظری به دانش اخلاق حرفه‌ای، همایش بین‌المللی اخلاق اسلامی در دانشگاه‌ها، قم، ۱۳۸۷
- [۵] شینزینگر، دلبلیو مارتین، اخلاق در مهندسی، انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور چاپ، اول، ۱۳۸۸
- [۶] صادقی هادی، نسبت قانون و اخلاق، <http://www.hadisadeqi.ir>
- [۷] فرامرزی قراملکی احد، نسبت قانون و اخلاق، مجله آئین شماره ۲۴ و ۲۵، آذر و دی ۱۳۸۸
- [۸] قربان‌نیا ناصر، حقوق ترجمان اخلاق، فصلنامه نقد و نظر شماره ۱۳، ۱۳۸۸
- [۹] سایت قانون کارشناسان رسمی دادگستری استان تهران <https://karshenasan.ir>





گزیده‌ها

- نقدی بر مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها)
- معرفی اجمالی ساختارها و تشکیلات حرفه‌ای در جمهوری فدرال آلمان (ساخت‌وساز، معماری و شهرسازی)
- کاهش خطای ساخت در اتصالات قاب‌های خمشی بتن مسلح با استفاده از الیاف فولادی در اختلاط بتن
- سامانه اطلاعات مکانی (GIS) سازمان نظام مهندسی ساختمان (اجرای پایلوت: استان مازندران)
- ضرورت طراحی و نظارت بر سازه‌های موقت داربست
- ایجاد شبکه اجتماعی با رویکرد خلاقیت باز (مطالعه موردی سازمان نقشه‌برداری کشور)
- ضرورت ارزیابی روان‌گرایی در مناطق مستعد، برای توسعه ساخت‌وساز (مطالعه موردی روان‌گرایی در شهر رامسر)
- معرفی کتاب
- گزارش بیست و هفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان



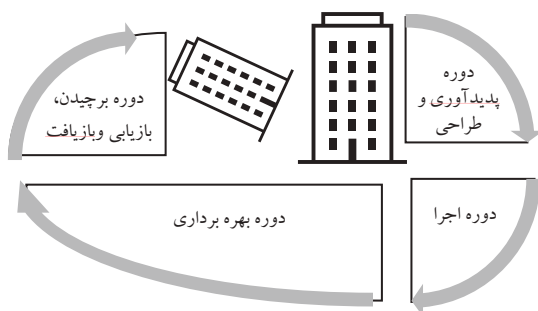
m_pirizadeh20@yahoo.com

محبوبه پیری زاده

دکتری مهندسی عمران، استادیار گروه مهندسی عمران،
واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۱- مقدمه

شکل‌گیری و حفظ ساختمان‌های پایا، با دوام و ایمن به عنوان بخش مهمی از زیرساخت زیست افراد جامعه، ذیل مجموعه‌ای از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی تحت عنوان نظام مقررات ملی ساختمان قابلیت هدف‌گذاری و تحقق را دارد، منوط بر اینکه کل چرخه عمر ساختمان و اجزای آن، به صورت همگن و یکنواخت در طول زمان تحت قواعد مذکور مورد پایش و کنترل قرار گیرد. چرخه عمر ساختمان، چرخه پیوسته‌ای از مراحل پدیدآوری، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و در انتها مرحله بازیافت و برچیدن می‌باشد (شکل ۱). در چرخه مذکور، دوره



شکل ۱- چرخه و دوره عمر ساختمان

نقدی بر مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها)



طراحی معماری، سازه و تأسیسات با فرض اجرا و نگهداری درست ساختمان پیش‌بینی شده و منظور از عمر اقتصادی ساختمان نیز میزان عمری است که حفظ وضع موجود ساختمان به لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر از تخریب و نوسازی آن باشد.



چرخه عمر ساختمان، چرخه پیوسته‌ای از مراحل پدیدآوری، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و در انتها مرحله بازیافت و برچیدن می‌باشد.

بررسی مباحث بیست‌وسه گانه مقررات ملی ساختمان حاکی از این است که موضوع بخش عمده این مباحث، معطوف به دوره طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی می‌باشد. در واقع، تا قبل از سال ۱۳۹۲ که مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان [۱] با موضوع مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها ابلاغ شده است، صرفاً به صورت محدود در برخی بندهای بعضی از مباحث مقررات ملی ساختمان نظیر مبحث پانزدهم (آسانسورها و پلکان‌های برقی) به ضوابط بازرسی و نگهداری در طول دوره بهره‌برداری از ساختمان اشاره شده است. البته بررسی تاریخچه این موضوع در نظام فنی و اجرایی کشور حاکی از قدمت توجه به این موضوع از دهه ۷۰ شمسی به بعد در نشریاتی نظیر نشریه ۰۱-۱۳۸ [۲] با عنوان مهندسی نگهداری ساختمان و تأسیسات (نگهداری دستگاه‌های تأسیساتی) می‌باشد که با ابلاغ از طرف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در ساختمان‌های بخش دولتی لازم‌الاجرا بوده‌اند؛ لکن در حوزه ساختمان‌های با مالکیت بخش خصوصی، آئین‌نامه یا مقررات لازم‌الاجرائی تا قبل از سال ۱۳۹۲ (سال ابلاغ مبحث ۲۲ ساختمان) وجود نداشته است. با ابلاغ مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان به عنوان مکمل سایر مباحث مقررات ملی ساختمان، با این رویکرد که ساختمان در طول سال‌های بهره‌برداری تحت برنامه نگهداری و تعمیر (شامل تعمیرات پیشگیرانه، دوره‌ای، موردی و تعمیرات اساسی) و پایش و بازرسی منظم قرار داشته باشد و ایمنی و کیفیت خدمت‌رسانی آن در طول زمان از حد مشخصی افت مستمر نکند (مطابق شکل ۲)، امید می‌رفت که چشم‌انداز ساختمان‌های بادوام، پایا و خودایمن در یک بازه زمانی میان مدت در کشور محقق شود، لکن اجرایی نشدن این مبحث به دلایل مختلف که در این

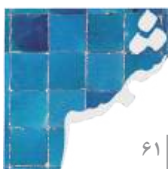
بهره‌برداری (یا خدمت‌رسانی) بیشترین مقدار زمان از طول دوره عمر ساختمان را در برمی‌گیرد که در این دوره، سازه ساختمان و اجزای تشکیل‌دهنده آن اعم از اجزای الحاقی مرتبط با معماری و نما، تأمین انرژی (تأسیسات برقی و مکانیکی)، تأسیسات و تجهیزات بهداشتی، تجهیزات مرتبط با حفاظت در برابر حریق و نظایر آن، تحت تأثیر چالش‌های مختلفی ناشی از محیط فیزیکی و انسانی قرار می‌گیرد و لذا کیفیت عملکرد (خدمت‌رسانی) ساختمان در طول زمان بهره‌برداری مطابق منحنی شکل ۲ افت می‌کند. شیب افت منحنی مذکور، بنابر کیفیت ساخت و نوع مصالح، شرایط محیطی مؤثر بر فرسودگی و اقلیم مکانی ساختمان (دما، رطوبت، عوامل مخرب زیست محیطی و خوردنده، فرکانس وقوع سوانح و حوادث طبیعی و انسان‌ساز مطابق دسته‌بندی شکل ۳) و شرایط بارگذاری (نوع کاربری و تکرار بارگذاری‌هایی نظیر بار ضربه‌ای در طول زمان)، می‌تواند تندتر یا

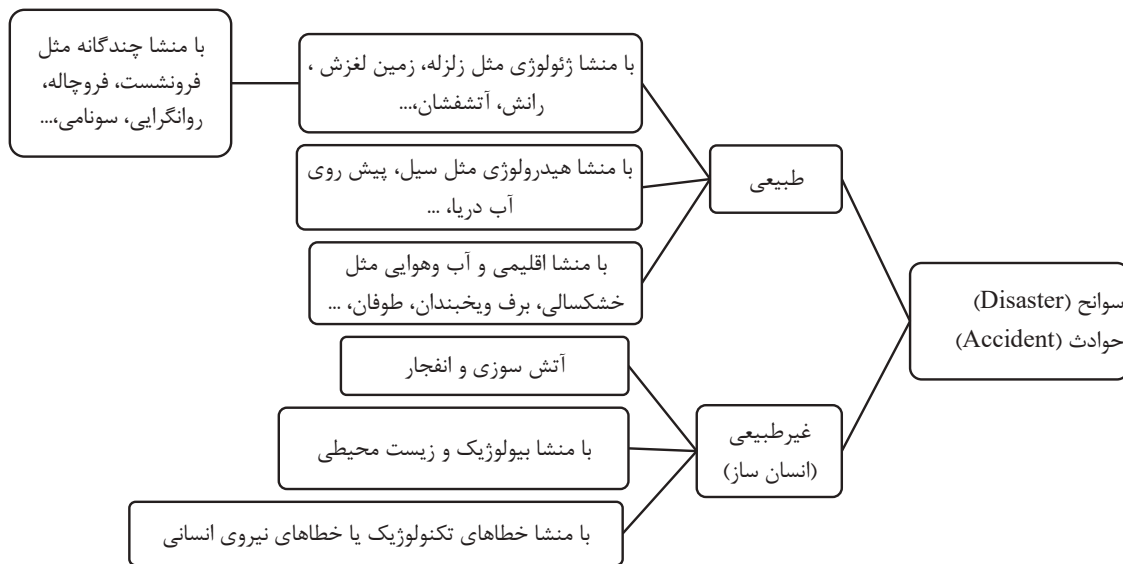
کندتر شده و لذا خروج ساختمان از خدمت، در دوره زمانی کوتاه‌تر یا طولانی‌تری رخ دهد. این در حالی است که علی‌رغم اهمیت و چالش‌های متنوع دوره بهره‌برداری ساختمان‌ها که سرمایه ملی کشور نیز محسوب می‌شوند، کمترین میزان رصد مهندسی در طول دوره بهره‌برداری نسبت به دوره طراحی، اجرا و ساخت صورت می‌گیرد. در واقع، بیشترین توجه نظام آموزش عالی مهندسی، نظام مقررات ملی ساختمان و نظامات اداری فنی کشور بر دوره طراحی و اجرا متمرکز بوده و هست. به همین لحاظ، دوره عمر خدمت‌مانی اکثر ساختمان‌های کشور، به معنای تعداد سال‌هایی که ساختمان به استفاده‌کننده خود در حد کیفیت معین شده در مقررات ملی ساختمان خدمت‌رسانی کند، از عمر طراحی ساختمان و یا عمر اقتصادی ساختمان به میزان قابل‌تأملی کمتر است. منظور از عمر طراحی ساختمان، عمری است که در زمان طراحی توسط گروه



شکل ۲- منحنی کیفیت عملکرد (خدمت‌رسانی) ساختمان در طول زمان بهره‌برداری [۳]

شکل ۲- منحنی کیفیت عملکرد (خدمت‌رسانی) ساختمان در طول زمان بهره‌برداری [۳]

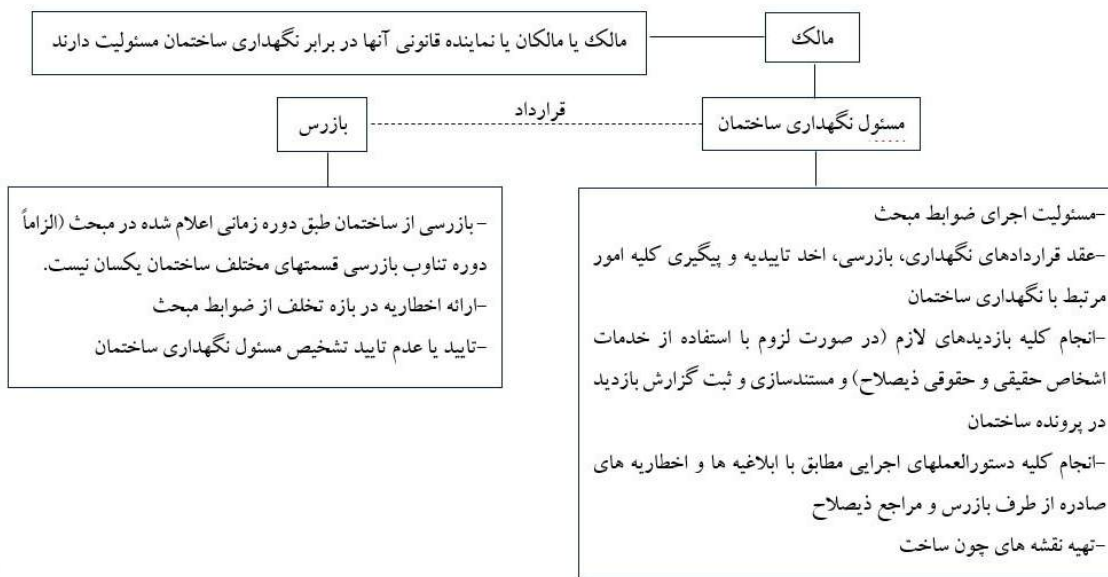




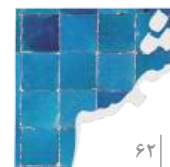
شکل ۳- دسته‌بندی انواع سوانح و حوادث محتمل در طول دوره بهره‌برداری ساختمان

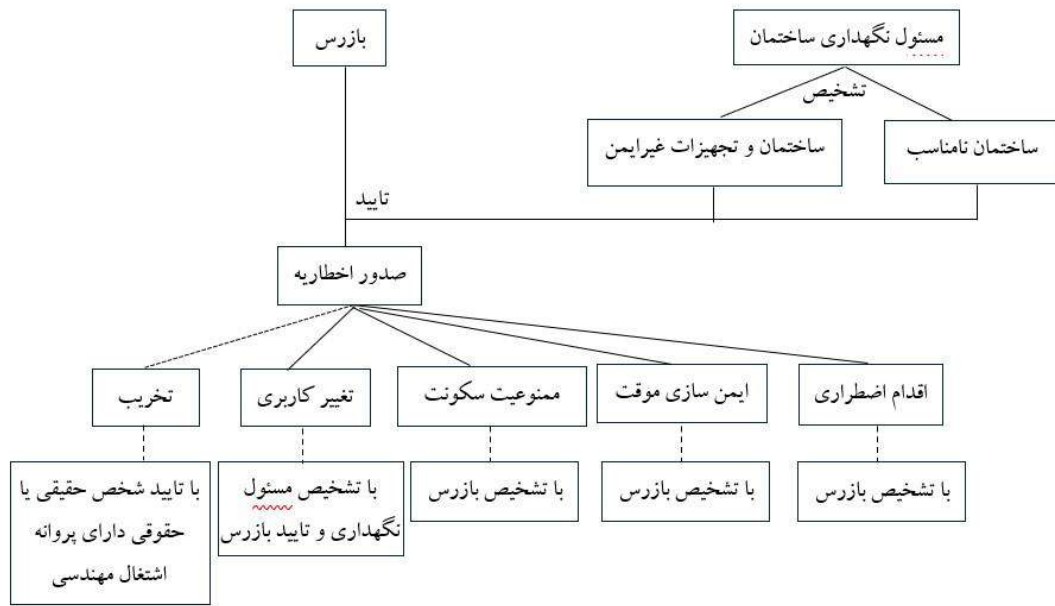
نوشته‌ها به آن پرداخته خواهد شد، منجر به عدم پیشگیری از وقوع حوادثی نظیر آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو در دی ماه سال ۹۵ و آتش‌سوزی ساختمان درمانی سینای اطهر در تیرماه سال ۹۹ شد. فروریزش ناپاورانه ساختمان پلاسکو و ابعاد و دامنه بحرانی حادثه از نظر میزان تلفات انسانی و خسارات اقتصادی، تبعات موضوع رهاشدگی و نادیده‌انگاری برنامه‌های تعمیر و نگهداری و

پایه‌های ساختمان و ملحقات آن در طول دوره بهره‌برداری را در افکار عمومی جامعه پررنگ نمود و مطالبه اجرایی شدن ضوابط مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان را تقویت کرد. در همین راستا در نوشتار حاضر، به بررسی ویرایش ابلاغی سال ۹۲ مبحث مراقبت و نگهداری از ساختمان که متأسفانه تاکنون به‌روزرسانی آن به نتیجه لازم نرسیده، پرداخته شده است.



شکل ۴- خلاصه مسئولیت‌های افراد کلیدی فرایند فعلی مبحث بیست و دوم [۴]





شکل ۵- خلاصه اختیارات افراد کلیدی فرایند فعلی مبحث بیست و دوم [۱۴]

۲- بررسی قابل اجرا بودن و قابل سنجش بودن اجرای مبحث مورد نظر

با توجه به اینکه شروع دوره نگهداری ساختمان طبق ضوابط این مبحث، زمانی تعریف شده است که عملیات ساختمانی به پایان رسیده و ساختمان دارای شرایط لازم برای بهره‌برداری باشد، لذا اجرایی شدن ضوابط این مبحث منوط به رفع چالش‌هایی نظیر موارد زیر بوده است:

۱-۲- چالش نظام مسئولیت‌ها و اختیارات از دو جنبه حقوقی، فنی و تخصصی و نحوه احراز صلاحیت: مسئولیت‌ها و اختیارات افراد کلیدی در فرایند تعریف شده در این مبحث برای اجرای برنامه نگهداری و تعمیر ساختمان، به صورت خلاصه مطابق شکل ۴ و ۵ ارائه شده است. اولین گام، در اجرای نظام مسئولیت‌ها و اختیارات، احراز صلاحیت حرفه‌ای می‌باشد که در فرایند مذکور، به جز مالک، نحوه احراز صلاحیت مسئول نگهداری ساختمان و بازرس از سال ابلاغ مبحث تا سال ۱۳۹۵ مبهم بوده است، زیرا در

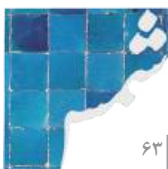
فرایندهای تعیین صلاحیت ابلاغی وزارت راه و شهرسازی، نظامات اداری مبحث دوم مقررات ملی ساختمان و حتی در شیوه‌نامه تشخیص صلاحیت، تعیین پایه، ظرفیت و صدور پروانه اشتغال به کار اشخاص حقوقی کنترل و بازرسی ساختمان که سال ابلاغ آن (سال ۱۳۸۶) قبل از سال ابلاغ مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (سال ۱۳۹۲) بوده است، شرایط احراز سمت

مسئولیت‌ها صرفاً مربوط به دوره ساخت تا زمان صدور گواهی پایان کار ساختمانی بوده است. بعد از حادثه فروریزش ساختمان پلاسکو در سال ۱۳۹۵، استفسارهایی برای امکان فعالیت اشخاص حقیقی و حقوقی با پروانه اشتغال طراحی، نظارت و اجرا به عنوان بازرس از معاونت مسکن و ساختمان وقت وزارت راه و شهرسازی



منظور از عمر اقتصادی ساختمان نیز میزان عمری است که حفظ وضع موجود ساختمان به لحاظ اقتصادی به صرفه‌تر از تخریب و نوسازی آن باشد.

اخذ گردید، ولی همچنان به دلیل عدم صدور شیوه‌نامه احراز صلاحیت، موضوع صلاحیت بازرسی در دوره بهره‌برداری ساختمان در پروانه‌های اشتغال صادره حقیقی و حقوقی درج نشده است؛ لذا استفاده از اختیاراتی که در شکل ۵ به صورت خلاصه وفق ضوابط قانونی این مبحث نمایش داده شده، تاکنون میسر نشده است.



۲-۲- چالش عزم و هماهنگی بین بخشی برای اجرایی شدن فرایند پیش بینی شده در مبحث: یکی از مهم ترین چالش های اجرایی مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، هماهنگی بین بخشی برای انجام پذیرش فرایند تعریف شده در مبحث مورد نظر بین نهادهای مرتبط با ساختمان شامل وزارت راه و شهرسازی،



یکی از اصول مهم قانون نویسی، شفافیت و عدم ابهام و تناقض بین بخش های مختلف متن قانون ابلاغی می باشد که به نفوذ اجرایی قانون و کاهش اصلاحیه های ابلاغی کمک می نماید.

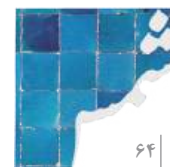
سازمان نظام مهندسی ساختمان و شهرداری ها بوده است. با توجه به اینکه نهاد صادرکننده پروانه ساخت ساختمان، شهرداری ها می باشند و در فرایندهای مختلف مربوط به دوره بهره برداری نظیر ممیزی املاک، اخذ عوارض سالیانه نوسازی، تأییدیه پروانه ساخت برای انتقال اسناد مالکیت ملک و نظایر آن، شهرداری ها بیشترین ارتباط نظارتی را با مالک، به عنوان فرد کلیدی در فرایند نگهداری ساختمان دارا می باشند، لذا مغفول ماندن نقش این نهاد، در فرایند گزارش دهی بازرس وفق فلوجارت شکل ۴ به اجرا نشدن این فرایند و عدم ضمانت برای اجرای آن منجر شده است. ضمن اینکه نگاه حداقلی و حداکثری به این مبحث به معنای اجرا نکردن یا کردن برای همه ساختمان های مشمول باعث شده که اولویت دادن به اجرای این مبحث به تعویق بیفتد؛ زیرا حجم و تنوع بالای ساختمان های مشمول مصوبه و عدم وجود شیوه نامه اجرایی متناسب با شرایط دستگاه های اجرایی مخاطب این مبحث و از طرف دیگر تعریف نشدن شاخص های لازم در برنامه های سالانه و جذاب نبودن تعریف این شاخص ها برای دستگاه های اجرایی با دوره های کوتاه مدت مدیریتی در مقایسه با خروجی های توسعه ای پروژه های ساخت و اجرا باعث شده که عزم اجرایی برای شروع فرایند این مبحث محقق نشود.

۳-۲- چالش حقوقی ورود به ساختمان برای نظارت بر اجرای فرایند ابلاغی برنامه مراقبت و نگهداری از ساختمان: برخلاف دوره ساخت که امکان ممانعت از ورود ناظران به داخل محدوده

ملک در مراحل مختلف فرایند ساخت ساختمان وجود ندارد و در صورت استتکاف، چرخه اجرایی ورود نهادهای نظارتی فرایند روشنی دارد، لکن در دوره بهره برداری، اراده و اجازه مالک یا ساکن برای ورود بازرس به ملک ضرورت دارد؛ لذا در مواردی که مالک به اختیار خود وارد فرایند تعریف شده برنامه تعمیر و نگهداری نمی شود، این فرایند دچار اختلال خواهد شد.

۴-۲- چالش اقتصادی اجرای فرایند برای مالکان و شیوه نامه حق الزحمه افراد کلیدی، روابط مالی و حل اختلافات مربوطه: با توجه به گستردگی حوزه اجرایی مبحث بیست و دوم ساختمان برای تمام ساختمان های موجود در کشور، اولویت بخشی به قرار گرفتن موضوع در سید مدیریت اقتصادی بهره بردار ساختمان نیاز به تدابیری دارد. برای نمونه، صدور شیوه نامه حق الزحمه مسئول نگهداری ساختمان و بازرسان به کاهش اختلافات کمک خواهد کرد. ضمن اینکه هزینه-فایده اجرای این مبحث از طریق اتصال یافتن آن به خدماتی نظیر تخفیف بیمه هایی که در طول عمر ساختمان امکان صدور دارند، می تواند به جذابیت اقتصادی برای مالک کمک کند.

۵-۲- چالش توسعه فرهنگ تعمیر و نگهداری: نهادینه نشدن مفاهیمی مثل هزینه - فایده بلندمدت تعمیر و نگهداری به هنگام دیدگاه های نامتعادل در خصوص ایمنی مانند نادیده انگاری مخاطرات یا تصور واسپاری مسئولیت به جای واسپاری اختیار در عموم جامعه در اجرایی نشدن این مبحث مؤثر است. برای توسعه فرهنگ نگهداری و مراقبت پیشگیرانه، اولویت دهی سرفصل های آموزشی نظام آموزشی عالی و نظام آموزشی فنی و حرفه ای در تربیت بخش تخصصی و اجرایی ضرورت دارد. البته رویکرد این مبحث در پیش بینی بندهایی مانند بند ۲۲-۲-۳- ۱۶ برای نصب اطلاعیه در ورودی ساختمان های ناامن برای اطلاع یافتن عموم از وضعیت اضطراری ساختمان، جزء مواردی است که در صورت اجرایی شدن با شفاف سازی خطر بالقوه و اشتراک گذاری اطلاعاتی که در راستای منافع عمومی است در بلندمدت به تقویت نظم عمومی و نفوذ فرهنگ تعمیر و نگهداری پیشگیرانه کمک خواهد کرد. لکن علاوه بر پیش بینی های زمان اضطرار، به نظر می رسد رویکردهای ایجابی نظیر صدور پروانه بهره برداری برای ساختمان ها توسط شهرداری ها و درج در جه بندی ایمنی و سطح نگهداشت ساختمان و اعطای گواهی هایی نظیر نشان ساختمان خودایمن برای ساختمان هایی که به صورت داوطلبانه در سطوح بالاتر از حداقل های مباحث مقررات ملی به اجرای ضوابط نگهداشت ساختمان اقدام می کنند، به فرهنگ سازی و ایجاد ارزش افزوده برای ساختمان بادوام، پایا و ایمن به جای ملاک های



تناقض در نحوه صدور تأییدیه برای صدور حکم تغییر کاربری ساختمان‌های ناامن مشاهده می‌شود که برخلاف سایر اختاریه‌ها که با تأیید بازرس صادر می‌شود، در این بخش تأیید شخص دارای اشتغال به کار مهندسی ملاک قرار گرفته است.



به‌روزرسانی و تکمیل مبحث و یا رویکرد پیشنهادهی وزارت راه و شهرسازی برای تدوین آئین‌نامه اجرایی برای این مبحث به رفع ابهام اجرایی منجر خواهد شد.

ابهام دیگر در زمینه روابط مالی و اداری بین بازرس و مسئول نگهداری ساختمان با توجه به تعریف بند ۱-۲۲-۳-۶ مبحث مبنی بر انعقاد قرارداد بین مسئول نگهداری و بازرس مطرح است که هم با قاعده تعارض منافع در تناقض است و هم به قطع چرخه اجرای بازرسی در طول دوره بهره‌برداری به دلیل اختلاف مالی و نظایر آن می‌تواند منجر شود.

تناقض دیگر در انتقال مسئولیت از مالک به مستأجر در بند ۲۲-۲-۱۲-۴ مبحث بیست‌ودوم است که برخلاف بند ۲۲-۲-۳ مبحث است. زیرا در بند مذکور اعلام می‌دارد در مواردی که مالک یک واحد مسکونی یا مالک ساختمان اختاریه‌ای مبنی بر تخلف از الزامات این مبحث یا حکم عدم سازگاری با آن را دریافت کند، حق فروش واگذاری یا اجاره را ندارد، مگر در شرایطی که آن واحد مسکونی یا مالک ساختمان یک نسخه از حکم یا اختاریه تخلف را به خریدار صاحب امتیاز تحویل گیرنده یا مستأجر تحویل دهد و در نهایت یک نسخه تأییدشده معتبر از خریدار صاحب امتیاز تحویل گیرنده یا مستأجر را دال بر اینکه مسئولیت کلیه اصلاحات و تعمیرات مطابق با الزامات این مبحث را بر عهده گیرد به بازرس تحویل دهد. در حالی که در بند ۲۲-۲-۳ مبحث مذکور، کلیه مسئولیت‌ها را متوجه مالک می‌داند.

۴- بررسی انسجام ضوابط مبحث موردنظر

با توجه به گسترده بودن اجزای تشکیل‌دهنده ساختمان اعم از سازه و اجزای الحاقی مرتبط با معماری و نما، تأمین انرژی (تأسیسات برقی و مکانیکی)، تأسیسات و تجهیزات بهداشتی، تجهیزات مرتبط با حفاظت در برابر حریق و نظایر آن، انسجام

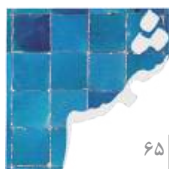
ظاهری فعلی که متأسفانه مبنای قیمت‌گذاری در معاملات ساختمان شده است، منجر خواهد شد. در این زمینه، تسهیل دسترسی ساکنان و مالکان ساختمان به اطلاعاتی نظیر شناسنامه فنی و ملکی (شناسنامه ساختمان)، شناسنامه و دفتر نگهداشت ساختمان و استفاده از فناوری‌هایی نظیر مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به صورت سه بعدی (BIM) به خصوص برای مجتمع‌های ساختمانی و ساختمان‌های میان‌مرتبه و بلندمرتبه ضرورت دارد.

۳- بررسی شفافیت و عدم ابهام مبحث موردنظر

یکی از اصول مهم قانون‌نویسی، شفافیت و عدم ابهام و تناقض بین بخش‌های مختلف متن قانون ابلاغی می‌باشد که به نفوذ اجرایی قانون و کاهش اصلاحیه‌های ابلاغی کمک می‌نماید. در خصوص مبحث ۲۲ مقررات ملی ساختمان، با توجه به چالش‌هایی که در بند ۲ مورد بررسی قرار گرفت، ابهام در فرایند اجرایی شدن مبحث عمدتاً ناشی از مسکوت

بودن نقش نهاد نظارتی و برخوردکننده با تخلفات احتمالی در چرخه نگهداری از ساختمان‌ها در دوره بهره‌برداری و در نتیجه عدم ضمانت اجرای قانون مذکور رخ داده است. لذا به‌روزرسانی و تکمیل مبحث و یا رویکرد پیشنهادهی وزارت راه و شهرسازی برای تدوین آئین‌نامه اجرایی برای این مبحث به رفع ابهام اجرایی منجر خواهد شد. ضمن اینکه، تفاوت ماهیت دوره بهره‌برداری با دوره ساخت، نیازمند تفاوت‌هایی در نظامات اداری این مبحث با مبحث دوم مقررات ملی ساختمانی، از نظر صلاحیت بازرسی دوره نگهداشت و حدود اختیارات هر صلاحیت و سایر الزامات اداری مربوطه می‌باشد که نیازمند ابلاغ شیوه‌نامه اجرایی از مرجع عالی‌کنترل ساختمان می‌باشد. در خصوص نحوه انتخاب مسئول نگهداری ساختمان، شرایط احراز در مبحث موردنظر مشخص نیست که این موضوع می‌تواند در شرایط بروز حوادث و موضوعات حقوقی مترتب، تبعات نامطلوبی برای مالک یا بازرس ایجاد کند. عدم ابلاغ چک‌لیست‌های همسان برای بازدید و بازرسی بخش‌های مختلف متناسب با نوع کاربری و اهمیت ساختمان نیز شفافیت مبحث موردنظر را کاهش داده است.

در زمینه ابلاغ اختاریه‌های مرتبط با ایمنی ساختمان، صرفاً تشخیص بازرس ساختمان، ملاک عمل این مبحث قرار گرفته که این موضوع برای اختاریه‌های مرتبط با ایمنی سازه‌ای، نیاز به اقدامات خاص پایش سلامت سازه و امکان اخذ آزمایش‌های مخرب و غیرمخرب از سازه و مشخص شدن شیوه‌نامه حق‌الزحمه و روابط مالی مترتب دارد. مسکوت بودن این موضوع باعث می‌شود که تمایل به پذیرش مسئولیت مذکور برای افراد حرفه‌ای با توجه به تبعات حقوقی آن کم شود. از سوی دیگر در اختاریه‌های مذکور،



۶- مراجع

- [۱] دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۲). مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (مراقبت و نگهداری ساختمانها)، ویرایش اول، تهران: انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
- [۲] سازمان برنامه و بودجه کشور. (۱۳۷۴). نشریه ۰۱-۱۳۸ مهندسی نگهداری ساختمان و تأسیسات (نگهداری دستگاه های تأسیساتی)، نظام فنی و اجرایی کشور.
- [۳] رونالد هادسن، رالف هاس، وحید اودین، محمدتقی بانکی (مترجم). (۱۳۸۰). کتاب مدیریت زیرساختها: طرح جامع طراحی، ساخت، نگهداری، بازسازی و نوسازی. مرکز نشر دانشگاه امیرکبیر.
- [۴] گروه مولفین. (۱۳۹۶). کتاب بررسی فنی، مدیریتی و حقوقی حادثه ساختمان پلاسکو، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.
- [۵] دفتر مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۶). پیش نویس آئین نامه اجرائی نظامات اداری مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان (نگهداشت ساختمان ها).

و همسان بودن روند فصول مختلف مبحث بیست و دوم ضروری می باشد. بررسی ویرایش فعلی مبحث مورد نظر نشان می دهد که نقش مسئول نگهداری ساختمان و نحوه بازرسی در دو فصل تأسیسات برقی و تأسیسات مکانیکی نسبت به بقیه فصول، روشن و شفاف ارائه نشده است.

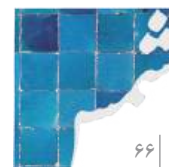
با توجه به اینکه بخشی از اقدامات دوره ساخت سازه بر دوره بهره برداری نیز تأثیرگذار هست، لذا لازم است که ارتباط منسجمی بین ضوابط سایر مباحث مقررات ملی که مربوط به دوره ساخت سازه هستند با مبحث بیست و دوم برقرار باشد. بررسی این موضوع نشان می دهد که در تدوین ویرایش های جدید مباحث مقررات ملی ساختمان به خصوص مباحث مربوط به تجهیزات بهداشتی، آسانسورها و پلکان های برقی، تأسیسات برقی و مکانیکی و مبحث مربوط به صرفه جویی مصرف انرژی، که پیش شرط بسیاری از اقدامات زمان طراحی و ساخت تداوم کنترل برخی الزامات در دوره بهره برداری می باشد، لازم است ارجاع به مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان به صورت شفاف برقرار باشد و سازگاری بین ضوابط برقرار شود.



**عدم ابلاغ چک لیست های همسان
برای بازدید و بازرسی بخش های
مختلف متناسب با نوع کاربری و
اهمیت ساختمان نیز شفافیت
مبحث مورد نظر را کاهش داده است.**

۵- جمع بندی

در این نوشتار به بررسی یکی از راهبردی ترین مباحث مقررات ملی ساختمان از منظر افزایش دوام و عمر مفید ساختمان های کشور پرداخته شد و ضمن بررسی ضوابط ویرایش سال ۱۳۹۲ مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، به چالش ها و موانع اجرایی نشدن این مبحث پرداخته شد. امید است با رویکرد فعلی وزارت راه و شهرسازی در تدوین آئین نامه اجرایی مبحث مورد نظر [۵] که در مراحل تصویب در وزارت کشور و هیئت دولت قرار دارد، ابهامات فعلی در فرایند اجرایی شدن مبحث مورد نظر که عمدتاً ناشی از مسکوت بودن نقش نهاد نظارتی و برخوردکننده با تخلفات احتمالی در چرخه نگهداری از ساختمان ها در دوره بهره برداری و در نتیجه عدم ضمانت اجرای قانون مذکور بوده است، مرتفع گردد.





شهرام صادقی

دکتری شهرسازی، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل منطقه‌ای، مرکز تحقیقات پیشرفته در سیستم‌های شهری، دانشگاه دویسبورگ-اسن، آلمان

معرفی اجمالی ساختارها و تشکیلات حرفه‌ای در جمهوری فدرال آلمان (ساخت‌وساز، معماری و شهرسازی)

ساختارها و تشکیلات حرفه‌ای در جمهوری فدرال آلمان به مثابه سازمان نظام‌مهندسی در این کشور تلقی می‌شود. این ساختار به صورت اجمالی به شرح زیر است.

۱- اتاق مهندسی ساختمان و معماری

اتاق مهندسان ساختمان و معماری^۱، اتاق‌های شانزده‌گانه‌ای است که در شانزده ایالت فدرال جمهوری آلمان فعال می‌باشند، که شامل تخصص‌های زیر و سایر رشته‌های مربوط به فعالیت‌های عمرانی و ساختمان است [۱]:

- مکانیک سیالات و تهویه مطبوع
- برق و قدرت
- عمران
- زنجیره‌های تکنولوژی
- نقشه‌برداری
- پسماند و فناوری‌های دفع
- مدیریت آب
- مکانیک و تأسیسات فنی
- فناوری‌های آب و فاضلاب
- سایر گرایش‌های عمران
- زمین‌شناسی و ژئوتکنیک
- ایمنی و بهداشت
- حفاظت از آلودگی صوتی
- انرژی

مهم‌ترین شرط عضویت در این اتاق‌ها دارا بودن مدرک تحصیلی در رشته مربوطه است. از آنجا که دانشگاه‌ها در تأسیس رشته‌های روزآمد و حذف رشته‌های غیر کاربردی مستقل هستند، تخصیص عنوان یکسان برای رشته‌های جدیدالتأسیس در بین دانشگاه‌ها میسر نیست، از این‌رو اتاق مهندسان ساختمان با در نظر گرفتن محتوای دروس در هر رشته جدید نسبت به ارزشیابی آن رشته، اقدام مقتضی به عمل می‌آورد. عضویت در این اتاق‌ها به دو دسته اعضای اجباری و اعضای داوطلب تقسیم می‌شود.



۲-۱- اعضای اجباری

اعضای اجباری در اتاق‌های مهندسی شامل مهندسانی هستند که عنوان «مهندس مشاور» به آن‌ها داده می‌شود [۲]. باید اشاره کرد که مطابق قوانین ذی‌ربط در کشور آلمان، برای استفاده از عناوینی مانند دکتر، مهندس و غیره؛ فارغ‌التحصیلان رشته‌های مرتبط با



اتاق مهندسان ساختمان با در نظر گرفتن محتوای دروس در هر رشته جدید نسبت به ارزشیابی آن رشته، اقدام مقتضی به عمل می‌آورد.

ساختمان و ساخت‌وساز، ملزم به عضویت در یکی از شانزده اتاق مهندسان ساختمان در سراسر آلمان می‌باشند. بنابراین اگر عضو اجباری قصد استفاده از عنوان دکتر یا مهندس داشته باشد، باید دارای یکی از مدارک اشاره شده در زیر باشد:

- ۱- (Dipl-ing): مهندس فارغ‌التحصیل از دانشگاه‌های ایالتی و عمومی.
- ۲- (Dr-ing): دکتر با گرایش فنی-مهندسی فارغ‌التحصیل از دانشگاه‌های ایالتی و عمومی.
- ۳- [Dipl-ing-(FH)]: مهندس تکنولوژی فارغ‌التحصیل از دانشگاه‌های فنی و حرفه‌ای، علمی-کاربردی.
- ۴- [Dr-ing-(FH)]: دکتر با گرایش تکنولوژی فارغ‌التحصیل از دانشگاه‌های فنی و حرفه‌ای، علمی-کاربردی.
- ۵- FH مخفف Fach Hochschule به معنی مدارس/دانشگاه‌های فنی.

۱-۳- عضویت غیر اجباری

عضویت غیر اجباری به کارکنان بخش‌های دولتی و غیردولتی، کارمندان نهادها، سازمان‌ها و فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی که در نهادهای تجاری مرتبط و تأثیرگذار در امور مهندسی مشغول به فعالیت هستند، اطلاق می‌شود [۲].

۱-۴- وظایف اصلی اتاق‌ها

بر اساس قانون وظایف اصلی این اتاق‌ها شامل موارد زیر است [۳]:

۱- حمایت از تمامی اعضای خود

۲- تضمین حقوق مصرف‌کننده از طریق صیانت شغل «مهندس مشاور».

۳- نظارت بر نحوه برنامه‌ریزی، اجرا و همچنین کیفیت ساخت‌وساز.

۴- رفع و رجوع دعوای خارج از دادگاه توسط کمیسیون حل اختلاف فعال در اتاق‌ها.

۵- مشاوره و پشتیبانی ادارات و دادگاه‌ها توسط گزارش‌های تخصصی و نظرسنجی‌ها.

۶- تضمین امنیت اجتماعی اعضا از طریق نظام‌مند کردن حقوق بازنشستگی برای اعضا.

۷- مشاوره و نظارت بر اعلان‌های مسابقات برنامه‌ریزی و طراحی توسط نهادها، سازمان‌ها، شرکت‌ها.

۸- معرفی کارشناسان معتبر دولتی.

۹- حمایت‌های (مالی) اعضا برای آموزش‌های تکمیلی.

۱۰- گواهی حق ساخت‌وساز و مهندسان مربوطه.

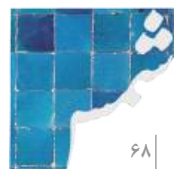
۱۱- تنظیم لیست مهندسان ناظر و دارای حق ساخت‌وساز.

اتاق مهندسی ساختمان شامل هیئت نمایندگان، هیئت رئیسه، کمیسیون‌های مختلف و همچنین

کمیسیون کارشناسان است. از جمله کمیسیون‌هایی که در تمامی اتاق‌های شانزده‌گانه مشترک است، به شرح ذیل است [۴]:

- مدیریت پروژه
- تأسیسات مکانیکی
- نقشه‌برداری و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
- تأسیسات برقی
- آب، فاضلاب و پساب
- ژئوتکنیک و زمین‌شناسی
- حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی فضایی
- مقررات مربوط به سایت پلان
- فیزیک ساختمان
- مهندسی و تکنولوژی ساخت

اتاق‌های ایالتی در سال ۱۹۸۹ نسبت به پایه‌گذاری اتاق مرکزی مهندسان ساختمان آلمان^۲ که متشکل از نمایندگان اتاق‌های شانزده‌گانه ایالتی است، برای متمرکز نمودن فعالیت‌های حرفه‌ای اتاق‌ها، رایزنی و گفت‌وگو در سطح دولت مرکزی برای ارتقا و حفظ جایگاه حقوقی، حرفه‌ای و گسترش فعالیت‌ها در سطح ملی و بین‌المللی شکل گرفته است. اعضای اتاق مهندسی ساختمان هر پنج سال یک‌بار اعضای هیئت نمایندگان را با رأی مستقیم خود انتخاب می‌کنند. در مرحله بعد، این هیئت نمایندگان، به نوبه خود اعضای کمیسیون‌ها را انتخاب می‌کنند [۵]. لازم به ذکر است ایالت نوردراین-وستفالن با داشتن بیش از ۱۰۰۰۰ عضو بزرگ‌ترین اتاق ایالتی مهندسان ساختمان در آلمان می‌باشد. همچنین با در نظر گرفتن ماهیت مستقل اتاق مهندسان ایالت‌ها، هر ایالت می‌تواند نسبت به تشکیل کمیسیون‌های مختلف بر حسب ضرورت در آن



معماری یا شهرسازی پیش نیاز ارائه درخواست عضویت است [۸]. از لحاظ مدیریتی اتاق‌های معماری، اعضا شخصاً در انتخاب هیئت مدیره تصمیم‌گیری می‌کنند و با پرداخت حق عضویت و دیگر کمک‌های داوطلبانه حمایت مالی را برای اتاق فراهم می‌آورند. بالاترین ارگان اتاق معماری هیئت نمایندگان آن است که هر پنج سال یک‌بار توسط اعضای اتاق معماری انتخاب می‌شوند. از ترتیب تعداد رأی‌ها در انتخابات هیئت نمایندگی اعضای هیئت رئیسه و رئیس اتاق معماری مشخص می‌شوند. لازم به ذکر است که هیئت رئیسه شامل رئیس، سه معاون و شش تا حداکثر یازده عضو دیگر می‌باشد [۹].

در مقیاس ملی نیز، اتاق فدرال معماران آلمان^۵ مستقر در برلین که از نمایندگان اتاق‌های ایالتی شکل می‌گیرد، به عنوان نهاد ناظر بر اتاق‌های شانزده‌گانه معماری فعال در آلمان و همچنین حفاظت

ایالت اقدام نماید. برای مثال در ایالت نوردراین-وستفالن که دارای بیشترین تراکم جمعیتی، فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و بالطبع فعالیت‌های عمرانی است، کمیسیون‌ها به ترتیب زیر تشکیل می‌شوند [۶].

- کمیسیون ثبت‌نام «مهندسان مشاور»،
- کمیسیون آموزش،
- کمیسیون حقوق کار،
- کمیسیون مالی،
- کمیسیون حقوقی اتاق مهندسی،
- کمیسیون خدمات عمومی،
- کمیسیون برنامه‌ریزی و ساخت،
- کمیسیون کارشناسان معتبر،
- کمیسیون حل اختلاف،
- کمیسیون مسابقات،
- کمیسیون انرژی و تجهیزات فنی،
- کمیسیون زیرساخت‌ها،
- کمیسیون صندوق بازنشستگی.

نظارت بر عملکرد اتاق‌های مهندسان در هر ایالت تحت نظارت مستقیم وزارت ایالتی «ساختمان، مسکن، توسعه شهری، حمل‌ونقل و زیرساخت‌های دیجیتال» فعالیت می‌نماید.^۳

۲- اتاق معماری و شهرسازی

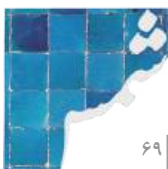
دسته دیگر از اتاق‌های مهندسان، اتاق معماری و شهرسازی^۴ است. اتاق‌های معماری در سطح ایالتی مجموعاً شانزده عدد و متعلق به بخش غیر دولتی است

و تحت قوانین حقوق عمومی و نظارت وزارت ساخت‌وساز، راه و زیرساخت‌های دیجیتال ایالتی آلمان اداره می‌شوند. در مجموع این اتاق‌ها در سراسر جمهوری فدرال آلمان بیش از ۱۳۳ هزار عضو دارند و اعضای هیئت مدیره آن‌ها بالغ بر ۱۵۵ نفر است. در میان ایالات شانزده‌گانه آلمان، ایالت نوردراین-وستفالن با داشتن ۳۱۰۰۰ عضو بالاترین میزان اعضا را در بین ایالات آلمان دارا می‌باشد. وظیفه اصلی اتاق‌های معماری صیانت شغلی معماران، معماران داخلی، طراحان منظر و شهرسازان است و به مثابه صنفی برای دفاع از حقوق این مهندسان به شمار می‌رود [۷]. شرایط عضویت در این اتاق‌ها به صورت فوق می‌باشد؛ تحصیل در یکی از رشته‌های شهرسازی، معماری، معماری منظر، معماری داخلی با طی سنوات تحصیلی حداقل چهار سال در مقطع لیسانس. فارغ‌التحصیلان دوره‌های لیسانس سه ساله و کمتر، ملزم به داشتن حداقل سه الی شش سال فعالیت حرفه‌ای در زمینه مربوطه می‌باشند. در ایالات مختلف این مبنا و میزان متفاوت است. برای مثال در ایالت نوردراین-وستفالن داشتن مدرک تحصیلی در یکی از این چهار رشته و حداقل دو سال سابقه کار حرفه‌ای در زمینه



اتاق مهندسان ساختمان و معماری، اتاق‌های ۱۶ گانه‌ای است که در ۱۶ ایالت فدرال جمهوری آلمان فعال می‌باشند.

از منافع اعضای بیش از ۱۳۳ هزار نفری [۱] این اتاق‌ها در مقیاس ملی و بین‌المللی فعالیت می‌کند. که در این میان ۸۶/۶ درصد به عنوان طراح ساختمان، ۵/۶ درصد از آن‌ها به عنوان طراح منظر، ۵ درصد به عنوان طراحان داخلی و ۳/۴ درصد در حوزه برنامه‌ریزی شهری مشغول به ایفای نقش هستند. فارغ‌التحصیلان رشته‌های مرتبط جهت عضویت و استفاده قانونی از عنوان «معمار» و یا «شهرساز»، موظف به گذراندن ۸۰ ساعت کلاس‌های آموزشی تکمیلی ارائه‌شده توسط اتاق‌های معماری هستند. در رشته‌های مهندسی معماری، معماری داخلی و طراحی منظر مهندسان باید بتوانند سابقه سه ماهه به عنوان ناظر ساخت را ارائه دهند. همچنین جایی که به عنوان محل سکونت اصلی فعلی شخص ثبت شده است، برای عضویت در اتاق معماری ایالت مربوطه ضروری است. به هر روی معماران با طی مراحل رسمی عضویت در اتاق‌های معماری که پس از بررسی یک هیئت مستقل انجام می‌گیرد و همچنین گذراندن دوره‌های اجباری و دریافت عنوان «معمار» و یا «شهرساز» و برخوردار شدن از حق «امضای قانونی» از این اتاق‌ها خود را ملزم به رعایت قوانین بسیار سختگیرانه آن‌ها



دوش این اتاق‌ها به شرح ذیل است:
۱- ارتقای فرهنگی و حرفه‌ای معماری، ساخت‌وساز، توسعه شهری و معماری منظر.

۲- ارتقای دانش معماری و شهرسازی و همچنین بازآموزی و آموزش پیوسته معماران و شهرسازان عضو.

۳- کمک به بهبود و ارتقای قوانین.

۴- مشاوره و پشتیبانی ادارات، محاکم قضایی و دادگاه‌ها توسط گزارش‌های تخصصی و نظرسنجی‌ها.

۵- تضمین امنیت اجتماعی، شهرت معماران، شهرسازان و حفظ جایگاه.

۶- تنظیم لیست معماران و شهرسازان واجد شرایط عضو.

به عنوان صنف حامی معماران و شهرسازان، اتاق‌های معماری تلاش می‌کنند تا نقشی را در سطوح تصمیم‌سازی و تبیین سیاست‌های مدیریتی شهری و ایالتی نیز ایفا کنند تا شرایط مناسب کاری و حرفه‌ای معماران و شهرسازان را تضمین نمایند. اتاق معماری با اتاق مهندسی ساختمان هر ایالت بر اساس قانون همکاری تنگاتنگی دارد و این دو پیوسته موظف به مبادلات اطلاعاتی بین یکدیگر می‌باشند، اتاق‌های معماری نیز

همانند اتاق‌های حقوقی و تخصصی در زمینه برنامه‌ریزی، ساخت و همچنین ارائه دوره‌های آموزشی تکمیلی می‌باشد. علاوه بر این، مؤسسات بر کیفیت معماری و شهرسازی در سطح هر ایالت نظارت می‌کنند. چه در زمینه‌های مسابقات طراحی شهری و چه در زمینه‌های آموزش تکمیلی اتاق‌های معماری سعی بر آن دارند که کیفیت برنامه‌ریزی و ساخت به نحوی باشد که کمترین آسیب را به محیط زیست وارد نماید.

وظایف محوله از سوی جامعه حرفه‌ای، دولت مرکزی و ایالتی بر

اطلاعات آماری

• تعداد کل اعضای اتاق‌های معماری و شهرسازی در جمهوری فدرال آلمان تا ابتدای سال میلادی ۲۰۱۷: ۱۳۲۸۰۵ نفر.

• تعداد کل اعضای اتاق‌های شانزده‌گانه مهندسان ساختمان در جمهوری فدرال آلمان تا ابتدای سال میلادی ۲۰۱۷: ۴۳۰۰۰ نفر (متشکل از اعضای حقیقی و حقوقی).

می‌دانند. اتاق‌های معماری از سوی دولت مرکزی و ایالتی به عنوان نهاد ناظر بر فرایندهای معماری و شهرسازی نیز تفویض اختیار شده‌اند.

اتاق‌های معماری خدمات گسترده‌ای را برای اعضای خود ارائه می‌دهند که این خدمات شامل فراهم آوردن به روزترین اطلاعات



عضویت غیراجباری به کارکنان بخش‌های دولتی و غیردولتی، کارمندان نهادها، سازمان‌ها و فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی که در نهادهای تجاری مرتبط و تأثیرگذار در امور مهندسی مشغول به فعالیت هستند، اطلاق می‌شود.

در زمینه ساخت‌وساز، مشاوره‌های حقوقی و تخصصی در زمینه برنامه‌ریزی، ساخت و همچنین ارائه دوره‌های آموزشی تکمیلی می‌باشد. علاوه بر این، مؤسسات بر کیفیت معماری و شهرسازی در سطح هر ایالت نظارت می‌کنند. چه در زمینه‌های مسابقات طراحی شهری و چه در زمینه‌های آموزش تکمیلی اتاق‌های معماری سعی بر آن دارند که کیفیت برنامه‌ریزی و ساخت به نحوی باشد که کمترین آسیب را به محیط زیست وارد نماید.

۳- پی‌نوشت

- 1- Ingenieurkammer-Bau
- 2- Bundesingenieurkammer

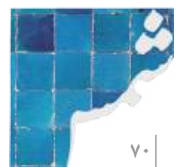
۳- با توجه به شیوه حکومتی فدرال در جمهوری آلمان و اختیار ایالت‌ها در طراحی دولت ایالتی، نام وزارت خانه‌ها و همچنین حدود اختیارات آنها در ایالات ۱۶ گانه متفاوت می‌باشد.

- 4- Architektenkammer
- 5- Bundesarchitektenkammer

۶- لازم به ذکر است در صورت عدم طی نمودن دوره‌های بازآموزی، فرد از قرار گرفتن در لیست معماران و شهرسازان منع میگردد و عدم درج نام فرد در لیست به منزله واجد شرایط نبودن برای ارجاع و انجام فعالیت حرفه‌ای می‌باشد.

۴- مراجع

- [1] The Bavarian Chamber of Civil Engineers. About us. August 26, 2017. <http://www.bayika.de/de/english/index.php?navid=0#7>.
- [2] Mitgliedschaft in der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau. Die August 26, 2017. <http://www.bayika.de/de/mitgliedschaft/index.php?navanchor=2110021>.
- [3] Bundesingenieurkammer-Bau. Über uns. Deutschland August 24, 2017. <https://bingk.de/english-summary/>.
- [4] The Bavarian Chamber of Civil Engineers. Professional interest representation. <http://www.bayika.de/de/english/index.php?navid=0#14>.
- [5] Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen. August 23, 2017. <https://www.ikbaunrw.de/ueber-uns/gremien/vertreterversammlung/>.
- [6] Ingenieurkammer-Bau NRW. Über uns. August 22, 2017. <https://www.ikbaunrw.de/ueber-uns/aufgaben/>.
- [7] Die Bundesarchitektenkammer. Über Uns. August 13, 2017. <http://www.bak.de/bundesarchitektenkammer/ueber-uns/>.
- [8] Die Bundesarchitektenkammer. Mitglieder. August 24, 2017. <http://www.bak.de/bundesarchitektenkammer/mitglieder/>.
9. Die Architekt enkammer Nordrhein-Westfalen. Über Uns. August 10, 2017. <http://www.aknw.de/wir-ueber-uns>





j.esfandiari@iauksh.ac.ir

مهرزاد تحملی رودسری^۲

جواد اسفندیاری^۱

۱- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، ایران و عضو شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان
۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، ایران

کاهش خطای ساخت در اتصالات قاب‌های خمشی بتن‌آرمه با استفاده از الیاف فولادی در اختلاط بتن

۱- چکیده

این مقاله برداشتی کلی از نتایج مطالعات آزمایشگاهی بر روی سه نمونه قاب خمشی بتن مسلح یک دهانه یک طبقه در مقیاس یک سوم است که در آن‌ها اثر خطای ساخت و عدم استفاده از طرح اختلاط مناسب بتن به عنوان عوامل ضعف عملکردی مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی اثر افزودنی‌های بتن بر عملکرد سازه‌های بتنی دارای خطای ساخت مورد توجه است. در یکی از این نمونه‌ها از الیاف فولادی و نمونه دارای مواد حباب ساز در محل اتصال تیر-ستون استفاده شده است. همه نمونه‌ها تحت بارگذاری شبه استاتیکی چرخه‌ای قرار گرفته و رفتار آن‌ها با بررسی و ارزیابی عوامل لرزه‌ای مانند سختی، شکل‌پذیری، مقاومت نهایی، ضریب رفتار و ظرفیت اتلاف انرژی نشان داده است که استفاده از الیاف فولادی باعث بهبود عملکرد لرزه‌ای شده و پارامترهای سختی با افزایش ۴۰ درصدی، مقاومت نهایی و ظرفیت اتلاف انرژی با افزایش ۳۸ درصدی بهبود یافته است. اگرچه مقدار شکل‌پذیری و ضریب رفتار به میزان ۱۵ درصد کاهش نشان می‌دهد، لکن در صورتی که خطای ساخت نیز در سازه وجود داشته باشد، استفاده از الیاف فولادی رفتار بهتری نسبت به یک قاب بتن مسلح سالم با مصالح معمولی را ارائه می‌دهد. کلمات کلیدی: خطای ساخت، افزودنی بتن، چشمه اتصال، الیاف فولادی

۲- مقدمه

در زلزله بزرگ سرپل ذهاب (۱۳۹۷)، آسیب‌های قابل توجهی به سازه‌های بتن مسلح وارد آمده بود که می‌توان بدین شرح به مهم‌ترین آن‌ها اشاره کرد؛ نقص کنترل کیفیت در ساخت مانند بتن بی کیفیت، آرماتوربندی نامناسب،



۷۱ |

ماهنامه فنی و مهندسی شمس
شماره ۱۲۴ - تابستان ۱۴۰۳
THE MONTHLY TECHNICAL
ENGINEERING OF SHAMS

تیر به ستون ساخته شده با کیفیت پائین تحت بار لرزه‌ای انجام شده است، از حوصله این نوشتار خارج است و خوانندگان محترم می‌توانند به مراجع [۱۴-۱۸] مراجعه نمایند. همچنین کاربرد صفحات پلیمری فیبر کربن (CFRP) و افزودنی‌هایی مانند پودر پرلیتی و فوم سیلیکا در مصالح بتنی بر روی مقاومت فشاری بتن، و نیز بررسی اثر بازالت بر روی دستک‌های بتنی دارای الیاف فولادی، تاثیر پلیمرهای فیبر کربن بر روی خرابی پیش‌رونده و همچنین نسبت بهینه در استفاده از الیاف فولادی از مهم‌ترین تحقیقات در این زمینه بوده است [۱۹-۲۲]. در تحقیقی که نویسندگان این مقاله با هدف بررسی تأثیر اتصال تیر به ستون ناقص یا معیوب، بر پاسخ کلی قاب‌های خمشی بتن مسلح و استفاده از الیاف فولادی برای رفع این نقص انجام داده اند، شامل موارد زیر است:

۱- راهکار استفاده از مواد حباب‌ساز برای شبیه‌سازی خطای ساخت.

۲- استفاده از الیاف فولادی به‌عنوان راهکاری مناسب برای مقابله با کاهش مقاومت ناشی از خطای ساخت در اتصال تیر-ستون. سه نمونه قاب خمشی بتن مسلح در مقیاس یک به سه ساخته شدند. قاب اول به عنوان نمونه شاهد با نام اختصاری (MRF) با مصالح بتنی مصرفی در صنعت ساختمان ایران بدون الیاف فولادی و بدون نقص یا کاستی، نمونه دوم با نام اختصاری (MRF-SF) دارای الیاف فولادی در مصالح بتنی و نمونه سوم با نام اختصاری (MRF-SF-AEA) دارای الیاف فولادی و مواد حباب‌زا در محل اتصال تیر به ستون برای ایجاد ضعف عمدی مورد بررسی آزمایشگاهی قرار گرفتند. مقایسه نتایج قاب بتن آرمه تقویت‌شده با الیاف فولادی و قاب معیوب تا حد زیادی وضعیت رفتار آن‌ها را تحت بارهای چرخه‌ای مشخص کرده است.

آسیب‌های ناشی از تقویت ناکافی برشی در تیرها و یا ستون‌ها [۲۱]، فاصله ناکافی یا عدم وجود خاموت‌های عرضی در مناطق برشی که منجر به کمانش میلگردهای طولی می‌شود [۳-۵] و شکست ترد در اتصال تیر و ستون [۶]. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، بسیاری از این آسیب‌ها در اتصال تیر به



اتصالات تیر به ستون، یکی از ضروری‌ترین بخش‌های سازه‌های بتن مسلح قاب خمشی است.

ستون سازه‌های بتن آرمه رخ داده است. اتصالات تیر به ستون، یکی از ضروری‌ترین بخش‌های سازه‌های بتن مسلح قاب خمشی است [۷ و ۸]. با توجه به نقش مهمی که اتصالات در سیستم‌های قاب خمشی دارند، در هنگام وقوع زلزله، بخش عمده‌ای از خسارت‌ها در این منطقه متمرکز می‌شود [۹-۱۳]. بنابراین، درک تأثیر نقص در این مناطق بحرانی و ارائه ایده‌ای برای بهبود پاسخ سازه‌های بتن مسلح و مقاوم‌سازی مقاطع و مواضع برشی از اهمیت بالایی برخوردار است. علی‌رغم اهمیت بالای این اعضای سازه‌ای و همچنین آگاهی از مشکلات ساخت‌وساز صنعتی در کشورهای در حال توسعه که منجر به عیوب ساختاری می‌شود، تاکنون تحقیق جامعی در این زمینه انجام نشده است. بی‌تردید اشاره به مطالعات متعدد در مورد ارزیابی عملکرد اتصالات



(ب)



(الف)

شکل ۱- (الف) و (ب) آسیب در اتصالات تیر به ستون در سازه‌های بتن مسلح، بتن آرمه زلزله سرپل ذهاب (۱۳۹۷)



لازم به ذکر است که طراحی سازه‌ای هر سه نمونه مبتنی بر ضوابط آئین‌نامه ACI ۳۱۸-۱۴ [۲۶] انجام شد. ستون شامل چهار میلگرد شماره ۱۴ و تیر دارای چهار میلگرد شماره ۱۰ و خاموت‌ها میلگرد نمره ۸ و با فاصله ۴۵ میلی‌متر قرار گرفتند. میلگردگذاری



با توجه به نقش مهمی که اتصالات در سیستم‌های قاب خمشی دارند، در هنگام وقوع زلزله، بخش عمده‌ای از خسارت‌ها در این منطقه متمرکز می‌شود.

در شالوده نمونه‌ها در قسمت فشاری ۴ میلگرد ۱۴ و در قسمت کششی از سه میلگرد ۱۴ استفاده شد که با خاموت‌های ۸ در هر ۱۰۰ میلی‌متر به یکدیگر پیوسته شدند.

جدول ۱ - مشخصات الیاف فولادی به کار رفته در نمونه‌های مورد بررسی

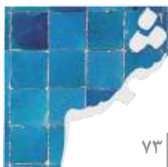
مشخصات	وزن مخصوص (g/cm ³)	طول الیاف (mm)	قطر الیاف (μm)	ضریب کشیدگی (%)	مقاومت کششی (MPa)	مدول یانگ (GPa)
الیاف فولادی	۷/۸۵	۳۵	۸۰۰	۲۰	۱۴۰۰	۲۰۰



شکل ۲ - الیاف فولادی به کار رفته در نمونه‌های آزمایشگاهی

جدول ۲ - طرح اختلاط بتن در نمونه‌های آزمایشگاهی

مصالح	الیاف فولادی (%)	شن (kg/m ³)	سنگ‌دانه درشت (kg/m ³)	سنگ‌دانه ریز (kg/m ³)	آب (kg/m ³)	سیمان (kg/m ³)
وزن	۰/۰۰۸ - ۰/۰۱۵	۱۰۱۱	۴۰۷	۳۳۲	۲۱۶	۴۰۷



۴- نتایج به دست آمده

هر سه قاب تحت بار جانبی شبه استاتیکی و چرخه‌ای با پروتکل بارگذاری مطابق بتن آرمه از آیین‌نامه ACI ۳۷۴/۱-۰۵ [۲۷] قرار گرفتند. بارگذاری توسط یک جک هیدرولیکی با ظرفیت ۱۰۰ kN و طول بازوی ± 300 میلی‌متر انجام شد. برای ثبت نیروها از یک لود سل با ظرفیت ۱۰۰ kN و دقت ۸۰ NA استفاده شد و جابه‌جایی‌ها با کمک یک Linear Potentiometer Transducer با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر ثبت گردید. از آنجایی که نمونه‌ها تحت



مقدار شکل‌پذیری در نمونه‌های دارای الیاف فولادی به‌طور کلی کاهش نسبتاً کمی داشته است که این کاهش می‌تواند با توجه به افزایش قابل توجه سختی و مقاومت نهایی قابل توجیه باشد.

دستورالعمل بارگذاری شبه استاتیکی مورد آزمایش قرار گرفتند، بنابراین سرعت بارگذاری نمی‌بایست در نتایج خروجی آزمایش تأثیری بگذارد. بنابراین سرعت بارگذاری در نمونه‌های آزمایش شده به قدری آهسته اعمال گردید که اثر دینامیکی بارگذاری در نمودارهای چرخه‌ای خروجی آزمایش تأثیری نداشته باشند. جدول ۳ نشان می‌دهد که مقاومت نهایی در نمونه دارای الیاف فولادی نسبت به نمونه دارای الیاف و حباب‌ساز تا حدود ۴۰ درصد افزایش داشته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که نمونه دارای الیاف فولادی و مواد حباب‌ساز نسبت به نمونه شاهد دارای مقاومت نهایی بیشتری بوده که نشان‌دهنده اثر مثبت الیاف فولادی حتی در زمان وجود خطا در ساخت سیستم می‌باشد. همچنین مقدار شکل‌پذیری در نمونه‌های دارای الیاف فولادی

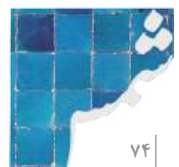
به‌طور کلی کاهش نسبتاً کمی داشته است که این کاهش می‌تواند با توجه به افزایش قابل توجه سختی و مقاومت نهایی قابل توجیه باشد. ضریب رفتار به عنوان یک پارامتر لرزه‌ای دارای اهمیت نشان‌دهنده آن است که استفاده از الیاف فولادی ممکن است عملکرد سیستم سازه‌ای را تا حدودی کاهش دهد. این پارامتر در نمونه‌ی دارای خطای ساخت نیز افت چندانی نسبت به نمونه MRF-SF را تجربه نکرده است. ظرفیت اتلاف انرژی در تمامی نمونه‌ها از نمونه اولیه MRF بالاتر بوده است که این موضوع ناشی از بکاربردن الیاف فولادی در مصالح بتنی است. نمونه MRF-SF با افزایش ظرفیت اتلاف انرژی به مقدار حدود ۴۰٪ نشان‌دهنده‌ی این موضوع است که استفاده از الیاف فولادی باعث بهتر شدن عملکرد لرزه‌ای سیستم‌های قاب خمشی بتن آرمه می‌شود. نمونه دارای مواد حباب‌ساز و مقدار اتلاف انرژی آن نشان می‌دهد که در صورت استفاده از الیاف فولادی در مصالح بتنی، خطای ساخت تأثیر کمتری بر ظرفیت باربری سیستم سازه‌ای دارد. با نگاهی کلی به پارامترهای لرزه‌ای می‌توان گفت که نمونه MRF-SF به نسبت نمونه‌های MRF و MRF-AEA عملکرد مناسب‌تری برخوردار بوده است. همچنین تأثیر خطای ساخت در نمونه دارای الیاف فولادی به‌گونه‌ای بوده است که به نظر می‌رسد استفاده از این الیاف راهکار مناسبی برای جلوگیری از خطای ساخت می‌باشد.

۵- جمع‌بندی

در تحقیق حاضر، بررسی اثر استفاده از الیاف افزودنی بتن و تأثیر خطای ساخت در سازه‌های قاب خمشی بتن آرمه با انجام آزمایش سه نمونه با مقیاس یک به سه نتایج نهایی زیر به دست آمده است: استفاده از الیاف فولادی موجب افزایش سختی ارتجاعی به میزان ۴۰ درصد می‌شود. سختی نمونه دارای الیاف فولادی و مواد حباب‌ساز همچنان از نمونه بدون الیاف و مواد حباب‌ساز (MRF) در حدود ۱۰ درصد بیشتر است، که حاکی از اهمیت به‌کارگیری الیاف فولادی در مصالح است.

جدول ۳- پارامترهای لرزه‌ای محاسبه‌شده برای هر سه نمونه

نمونه	سختی ارتجاعی K_e (kN/m)	ضریب شکل‌پذیری (μ)	حداکثر نیروی جانبی F_u (kN)	ضریب رفتار (R)
MRF	۱۵۸۲/۸۳	۵/۸۴	۲۶/۹۳	۵/۷۱
MRF-SF	۲۲۲۱/۶۳	۴/۹۵	۳۷/۳۳	۴/۹
MRF-SF-AEA	۱۷۳۲/۷۴	۴/۵۶	۳۳/۳۳	۴/۷۱

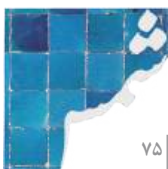


استفاده از الیاف فولادی حتی با وجود خطای ساخت می‌تواند نقش به‌سزایی در افزایش سختی قاب‌های بتن مسلح داشته باشد. استفاده از الیاف فولادی برای جلوگیری از افت عملکرد نمونه در زمان ایجاد خطای ساخت می‌تواند در بهتر شدن سختی و مقاومت نمونه اثرگذار باشد، اما استفاده از الیاف افزودنی به بتن به طور کلی موجب رفع اثر خطای ساخت نمی‌شود. استفاده از الیاف افزودنی بتن به‌طورکلی باعث افزایش سختی، مقاومت نهایی و ظرفیت اتلاف انرژی شده است، اما در مورد پارامترهای شکل‌پذیری و ضریب رفتار این نمونه‌ها نسبت به نمونه شاهد دچار افت عملکرد شده‌اند که این افت برای پارامتر

شکل‌پذیری در حدود ۱۵٪ و برای پارامتر ضریب رفتار در حدود ۱۶٪ بوده است که به نسبت افزایش منطقی پارامترهای سختی، مقاومت نهایی و ظرفیت اتلاف انرژی قابل چشم‌پوشی به نظر می‌رسد. لازم به ذکر است که در تحقیق حاضر تلاش بر اثبات اهمیت استفاده از الیاف افزودنی بتن بوده است و بر لزوم استفاده از این مواد در زمانی که عملیات ساخت با احتمال بالا در خطای ساخت روبه‌رو است، تأکید شده است. استفاده از درصد‌های بهینه در اضافه کردن الیاف به مصالح بتنی، کنترل دقیق اجرای بتن دارای مصالح، انجام آزمایش‌ها و تحلیل‌های عددی بیشتر می‌تواند به پیشبرد اهداف این تحقیق کمک شایانی ارائه کند.

۶- مراجع

- [1] Chen, L., Lu, X., Jiang, H., & Zheng, J. (2009). Experimental investigation of damage behavior of RC frame members including non-seismically designed columns. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 8(2), 301-311.
- [2] Azam, R., Soudki, K., West, J. S., & Noël, M. (2017). Strengthening of shear-critical RC beams: Alternatives to externally bonded CFRP sheets. *Construction and Building Materials*, 151, 494-503.
- [3] Chalioris, C. E., Favvata, M. J., & Karayannis, C. G. (2008). Reinforced concrete beam-column joints with crossed inclined bars under cyclic deformations. *Earthquake engineering & structural dynamics*, 37(6), 881-897.
- [4] Lu, X., Urukup, T. H., Li, S., & Lin, F. (2012). Seismic behavior of interior RC beam-column joints with additional bars under cyclic loading. *Earthquakes and Structures*, 3(1), 37-57.
- [5] Chalioris, C. E., Favvata, M. J., & Karayannis, C. G. (2008). Reinforced concrete beam-column joints with crossed inclined bars under cyclic deformations. *Earthquake engineering & structural dynamics*, 37(6), 881-897.
- [6] Kim, S., Moon, T., & Kim, S. J. (2020). Effect of uncertainties in material and structural detailing on the seismic vulnerability of RC frames considering construction quality defects. *Applied Sciences*, 10(24), 8832.
- [7] Park, R., & Paulay, T. (1991). *Reinforced concrete structures*. John Wiley & Sons.
- [8] Paulay, T., & Priestley, M. N. (1992). *Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings* (Vol. 768). New York: Wiley.
- [9] Doğangün, A. (2004). Performance of reinforced concrete buildings during the May 1, 2003 Bingöl Earthquake in Turkey. *Engineering Structures*, 26(6), 841-856.
- [10] Ghobarah, A., Saatcioglu, M., & Nistor, I. (2006). The impact of the 26 December 2004 earthquake and tsunami on structures and infrastructure. *Engineering structures*, 28(2), 312-326.
- [11] Gur, T., Pay, A., Ramirez, J. A., Sozen, M. A., Johnson, A. M., Irfanoglu, A., & Bobet, A. (2009). Performance of school buildings in Turkey during the 1999 Düzce and the 2003 Bingöl earthquakes. *Earthquake Spectra*, 25(2), 239-256.
- [12] Zhao, B., Taucer, F., Rossetto, T. "Field investigation on the performance of building structures during the 12 May 2008 Wenchuan earthquake in China". *Engineering Structures*, 31(8), pp. 1707-1723. 2009.
- [13] Kam, W. Y., Pampanin, S., & Elwood, K. (2011). Seismic performance of reinforced concrete buildings in the 22 February Christchurch (Lyttelton) earthquake.
- [14] Hanson, N. W., & Connor, H. W. (1967). Seismic resistance of reinforced concrete beam-column joints. *Journal of the structural Division*, 93(5), 533-560.
- [15] Zerbe, H. E., & Durrani, A. J. (1989). Seismic response of connections in two-bay R/C frame subassemblies. *Journal of Structural Engineering*, 115(11), 2829-2844.
- [16] Karayannis, C. G., Chalioris, C. E., & Sideris, K. K. (1998). Effectiveness of RC beam-column connection repair using epoxy resin injections. *Journal of Earthquake Engineering*, 2(02), 217-240.
- [17] Calvi, G. M., Magenes, G., & Pampanin, S. (2002). Relevance of beam-column joint damage and collapse in RC frame assessment. *Journal of Earthquake Engineering*, 6(spec01), 75-100.
- [18] Pampanin, S., Magenes, G., & Carr, A. J. (2003). Modelling of shear hinge mechanism in poorly detailed RC beam-column joints.
- [19] Esfandiari, J., & Loghmani, P. (2019). Effect of perlite powder and silica fume on the compressive strength and microstructural characterization of self-compacting concrete with lime-cement binder. *Measurement*, 147, 106846.
- [20] Gulsan, M. E., Al Jawahery, M. S., Alshawaf, A. H., Hussein, T. A., Abdalhaleem, K. N., & Cevik, A. (2018). Rehabilitation of normal and self-compacted steel fiber reinforced concrete corbels via basalt fiber. *Advances in concrete construction*, 6(5), 423.
- [21] Esfandiari, J., & Latifi, M. K. (2019). Numerical study of progressive collapse in reinforced concrete frames with FRP under column removal. *Adv. Concrete Constr*, 8(3), 165-172.
- [22] Esfandiari, J., & Heidari, O. (2021). Investigation on the behavior of concrete with optimum percentage of steel fiber, microsilica, fly ash and hybrid fiber under different loading pattern. *Journal of Structural and Construction Engineering*, 8(6), 130-150.
- [23] Standard, B. (1881). Part-102 (1983) Testing Concrete Method for Determination of Slump, London. British Standard Institution.
- [24] ACI Committee. (2008). Building code requirements for structural concrete (ACI 318-08) and commentary. American Concrete Institute.
- [25] Standard, A. S. T. M. (2007). C192/C192M. Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory, ASTM International, West Conshohocken PA.
- [27] Taylor, A. W. (2015). Performance Based Seismic Design of Reinforced Concrete Structures with ACI 318-14. In *Structures Congress 2015* (pp. 1380-1388).
- [28] Fema, A. (2005). 440, Improvement of nonlinear static seismic analysis procedures. FEMA-440, Redwood City, 7(9), 11.





ياسر ابراهيميان قاجاري

دکتری مهندسی نقشه برداری گرایش GIS، رئیس کمیسیون فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان شورای مرکزی

۱- مقدمه

هدف این گزارش معرفی کلیات سامانه اطلاعات مکانی (GIS) سازمان نظام مهندسی ساختمان می‌باشد که در استان مازندران به صورت پایلوت با موفقیت اجرا شد. در این سامانه موقعیت مکانی تمامی پروژه‌ها، دفاتر مهندسی، آزمایشگاه‌ها و هر مؤلفه‌ای از زیست بوم صنعت ساختمان در ابتدا مشخص خواهد شد و با در دسترس بودن این اطلاعات مکانی سامانه قادر به انجام انواع تحلیل‌های مکانی و ارائه انواع گزارشات مکان محور خواهد بود که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره خواهد شد. علاوه بر افزودن قابلیت‌های مکان محور به سامانه جامع سازمان، ماژول GIS به اپلیکیشن موبایل سازمان نیز افزوده شد که مهم‌ترین کاربرد این اپلیکیشن ثبت انواع موقعیت‌ها، مسیریابی به محل پروژه و ثبت حضور مهندس در محل پروژه می‌باشد.

۲- کاربران سامانه

تمامی مؤلفه‌های زیست بوم صنعت ساختمان به نوعی از بهره‌برداران این سامانه خواهند بود، اما در فاز اول تمرکز بر سازمان نظام مهندسی ساختمان (مازندران) و شهرداری بوده که می‌توان کاربران سامانه را موارد زیر عنوان نمود:

- ادمین (ستاد سازمان نظام مهندسی ساختمان).
- مهندسان (طراح، ناظر، مجری، نقشه بردار و ...).
- واحد کنترل و نظارت سازمان.
- واحد خدمات مهندسی سازمان.
- مالکین.
- شهرداری.

سامانه اطلاعات مکانی (GIS) سازمان نظام مهندسی ساختمان (اجرای پایلوت: استان مازندران)



- درج موقعیت شرکت آزمایشگاهی بتن در زمان اخذ نمونه و ثبت در شیت آزمایشگاهی (اولویت دوم).
- درج موقعیت شرکت آزمایشگاهی ژئوتکنیک در زمان عملیات حفاری (اولویت سوم).
- ثبت موقعیت در گزارشات مرحله‌ای به مراجع صدور پروانه (اولویت چهارم).



در این سامانه موقعیت مکانی تمامی پروژه‌ها، دفاتر مهندسی، آزمایشگاه‌ها و هر مؤلفه‌ای از زیست بوم صنعت ساختمان در ابتدا مشخص خواهد شد و با در دسترس بودن این اطلاعات مکانی سامانه قادر به انجام انواع تحلیل‌های مکانی و ارائه انواع گزارشات مکان محور خواهد بود.

- درج موقعیت سازنده (مجری) در زمان تکمیل شناسنامه و به صورت مرحله‌ای (اولویت پنجم).
- تعیین میزان و مناطقی که پروژه‌ها در بازه زمانی مشخص در نرم افزار توسط طراح یا نقشه بردار ثبت گردید و نمایش آن روی نقشه.
- تعیین میزان بازدید از یک پروژه با مشخص شدن افراد و نمایش آن روی نقشه.
- نمایش تمام پروژه‌های ساختمانی که توسط واحد کنترل و نظارت بازدید شده‌اند.
- نمایش تمام پروژه‌های ساختمانی دارای دستور توقف ناظر.
- نمایش تمام پروژه‌های ساختمانی که دارای اضافه بنا فقط در مترآژ هستند.
- نمایش تمام پروژه‌های ساختمانی در محدوده ۱۰ کیلومتری گسل.
- نمایش تمام پروژه‌های که یکی از اعضای آن پرونده باز در شورای انتظامی دارد.
- لیست مهندسان ناظر که فاقد ثبت گزارش در محل پروژه هستند.
- برخی از گزارشات بخش خدمات مهندسی سازمان عبارت‌اند از: انواع گزارشات روی بانک اطلاعات و نمایش نتایج روی نقشه.

۳- قابلیت‌های سامانه

- قابلیت‌های مورد نظر سامانه را می‌توان در حالت کلی به موارد زیر طبقه‌بندی نمود:
- بانک اطلاعات مکان محور (موقعیت مکانی تمامی مؤلفه‌ها (پروژه، دفاتر مهندسی، آزمایشگاه و ...).
- تحلیل‌های مکانی (مسیریابی، مکان‌یابی، انواع پهنه‌بندی و ...).
- تعیین و کنترل موقعیت تمامی مؤلفه‌ها.
- گزارش‌گیری مکان محور (انواع پرسش‌های مکان محور، تولید نمودارهای مکان محور و ...).
- توسعه ماژول‌های تخصصی (مانند شناسنامه فنی و ملکی ساختمان مبتنی بر GIS و BIM).

۴- تحلیل‌های مکانی

- دامنه تحلیل‌های مکانی در این سامانه می‌تواند از موارد بسیار ساده تا پیشرفته باشد که طبیعتاً در نسخه‌های مختلف سامانه تکمیل خواهد شد. اما مهم‌ترین تحلیل‌های مکانی را موارد زیر عنوان نمود:
- جستجوی انواع خدمات مهندسی (توسط مالکین، مهندسان و ...).
- مسیریابی به محل پروژه (به ویژه برای واحد کنترل و نظارت سازمان).
- کنترل حضور مهندسان در محل پروژه (به ویژه مهندسان ناظر و مجری).
- کنترل فعالیت کارشناسان کنترل و نظارت.
- تولید انواع نقشه‌های پهنه‌بندی (مانند استعداد روانگرایی خاک، آسیب‌پذیری زلزله).

۵- گزارشات مکان محور

- هر چقدر بانک اطلاعات مکانی پروژه کامل‌تر باشد به همان اندازه می‌توان گزارشات مکان محور بیشتری از سامانه گرفت. برخی از گزارشات مورد نیاز بخش کنترل و نظارت سازمان عبارت‌اند از:
- اخذ گزارش روزانه از بازدید کارشناسان و گروه‌های کنترل نظارت، آزمایشگاه، مجریان و ناظران با اعلام مسافت، تعداد نقاط به صورت روزانه، ماهیانه و سالانه به تفکیک شهر با نوع پروژه و نمایش روی نقشه.

مثال:

- نمایش روی نقشه تمام پروژه‌هایی که توسط ناظران در یک بازه زمانی مشخص بازدید شد (به تفکیک ناظر و هر فیلتر دیگر).
- نمایش روی نقشه تمام پروژه‌هایی که توسط گروه و کنترل و نظارت بازدید شد (به تفکیک شهر، نوع ساختمان و هر فیلتر دیگر).
- گزارش پرسنل کنترل نظارت از بازدیدها و تحویل گمانه (اولویت اول) و نمایش روی نقشه.



- تمام پروژه‌هایی با پیشرفت فیزیکی بیش از x درصد.
- تمام پروژه‌های گروه د.
- تمام پروژه‌هایی که توسط شرکت x طراحی شده.
- ترکیبی از سؤالات فوق.
- نمایش روی نقشه محل سکونت و کار اعضای فاقد پروانه و دارای پروانه در هر شهر.
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقیقی پایه ۱-۲-۳ در بخش طراحی (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقیقی پایه ۱-۲-۳ در بخش نظارت (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقیقی پایه ۱-۲-۳ در بخش اجرا (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقیقی پایه ۱-۲-۳ با صلاحیت تفکیک.
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقیقی پایه ۱-۲-۳ با صلاحیت بازرسی گاز.
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقوقی پایه ۱-۲-۳ در بخش طراحی (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقوقی پایه ۱-۲-۳ در بخش نظارت (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل فعالیت مهندسان حقوقی پایه ۱-۲-۳ در بخش اجرا (همه رشته‌ها).
- نمایش روی نقشه محل دفاتر طراحی به تفکیک پایه و شهر.
- نمایش روی نقشه محل شرکت‌های طراح و ناظر- سازنده- آزمایشگاه- انبوه سازان به تفکیک پایه و شهر.
- نمایش روی نقشه محل پروژه‌های ثبت شده در بخش طراحی، نظارت، اجرا، تفکیک آپارتمان به صورت حقیقی و حقوقی به تفکیک گروه ساختمانی و شهر.
- نمایش روی نقشه آدرس مجریان گاز (پیمانکاران).
- نمایش روی نقشه محل پروژه‌های مجریان گاز به تفکیک کنتور و هر شهر.
- نمایش روی نقشه محل پروژه‌های بازرسان گاز به تفکیک کنتور و هر شهر.
- نمایش روی نقشه بازدید مرحله‌ای ناظران و مجریان از پروژه و آپلود گزارش.

۶- اپلیکیشن موبایل

در این پروژه کلیه فعالیت‌های مهندسان با استفاده از اپلیکیشن موبایل صورت می‌گیرد که تصاویر از اپلیکیشن در ادامه آورده شده است.



دامنه تحلیل‌های مکانی در این سامانه می‌تواند از موارد بسیار ساده تا پیشرفته باشد که طبیعتاً در نسخه‌های مختلف سامانه تکمیل خواهد شد.

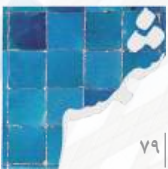




شکل ۱- محیط برنامه

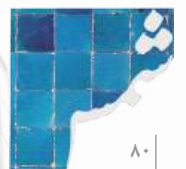


شکل ۲- محیط برنامه





شکل ۲- محیط برنامه





مختار آذرنیوشان^۲ بهروز فرح شیرازی^۱

۱- کارشناس عمران و کارشناس ارشد زنجیره تأمین، رئیس کمیسیون صادرات خدمات فنی و مهندسی سازمان نظام مهندسی ساختمان
۲- کارشناس ارشد عمران، مهندس پایه یک طراحی، نظارت، اجرا

ضرورت طراحی و نظارت بر سازه‌های موقت داربست

۱- چکیده

در دنیای پرشتاب ساخت‌وساز، داربست‌ها به عنوان ستون‌های خاموش بسیاری از پروژه‌ها عمل می‌کنند. این سازه‌های موقتی که غالباً نادیده گرفته می‌شوند، نقشی حیاتی در دسترسی به ارتفاعات، پشتیبانی از سازه‌ها، محافظت از کارگران و عابران پیاده دارند. با این حال، علی‌رغم اهمیت آن‌ها، داربست‌ها می‌توانند خطرات قابل توجهی به همراه داشته باشند، به همین دلیل طراحی و نظارت مهندسی این سازه‌ها توسط مهندسان ذی صلاح از اهمیت حیاتی برخوردار است و در صورت عدم طراحی و نظارت صحیح، می‌توانند خطرات جدی به همراه داشته باشند.

صنعت ساخت‌وساز در ایران، با وجود نقش حیاتی آن در پیشرفت کشور، متأسفانه با چالش جدی بالا بودن آمار تلفات انسانی روبه‌رو است. آمار دقیق و به روز در این زمینه به طور قابل دسترس نیست، اما برآوردها نشان می‌دهد که سالانه بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر در حوادث ساختمانی جان خود را از دست می‌دهند. کارشناسان معتقدند که حوادث در حوزه ساختمان بیشترین آمار از تلفات نیروی کار را به خود اختصاص می‌دهد. آنطور که آمارها می‌گویند بیش از ۵۰ درصد حوادث ناشی از کار در کارگاه‌های ساختمانی اتفاق می‌افتد. در بروز حوادث ناشی از کار عوامل متعددی تأثیرگذار هستند که از آن بین عامل انسانی در بیش از ۸۰ درصد حوادث نقش داشته است. با توجه به ضرورت جلوگیری از افزایش حوادث و تلفات ناشی از سقوط در ساختمان همچنین با توجه به دسترسی بهتر نیروی انسانی که قطعاً منجر به افزایش کیفیت کار خواهد شد، افزودن نقشه طراحی سازه موقت داربست استاندارد در زمان بررسی و تأیید نقشه‌های ساختمانی، نظارت مستمر و دقیق مهندسان ذی صلاح بر کار مجریان تجربی صلاحیت‌دار ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.



۲- پیشینه

استفاده از سازه‌های موقت داربست به دوران باستان برمی‌گردد. شواهدی از نقاشی‌های غار لاسکو در فرانسه که قدمت آن‌ها به حدود ۱۷۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد، نشان می‌دهد که از داربست برای دسترسی به نقاط مرتفع برای خلق نقاشی‌ها استفاده می‌شده است. مدارک دیگری نیز از وجود داربست در تمدن‌های باستانی مانند مصر، یونان و چین باستان حکایت دارد. مصریان باستان از داربست‌های چوبی ساخته‌شده از درختان نخل

گونه‌ای طراحی شده‌اند که محکم، بادوام و ایمن باشند و می‌توانند بارهای سنگینی را تحمل کنند [۱].

۲-۱- نقاط عطف مهم در تاریخ داربست

- ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد: مصریان باستان از داربست‌های چوبی برای ساخت اهرام استفاده می‌کنند.
- ۵۰۰ سال قبل از میلاد: یونانیان باستان از داربست‌های چوبی و فلزی برای ساخت معابد استفاده می‌کنند.
- ۱۷۰۰ میلادی: اختراع فولاد منجر به ساخت داربست‌های فلزی قوی‌تر می‌شود.

• ۱۹۰۰ میلادی: اختراع داربست‌های لوله و بست.

• ۱۹۷۰ میلادی: معرفی استانداردهای ایمنی جدید برای داربست.

سازه‌های موقت داربست در طول تاریخ تکامل یافته‌اند و به ابزاری ضروری برای ساخت‌وساز، مرمت و سایر فعالیت‌های در ارتفاع تبدیل شده‌اند. نوآوری و پیشرفت‌های مداوم در طراحی و ساخت داربست، ایمنی و کارایی آن‌ها را افزایش داده و به نوبه خود به ساخت سازه‌های بلندتر، پیچیده‌تر و چشمگیرتر کمک کرده است.



در دنیای پرشتاب ساخت‌وساز، داربست‌ها به عنوان ستون‌های خاموش بسیاری از پروژه‌ها عمل می‌کنند.

۳- انواع سازه‌های موقت داربست و اهمیت آن‌ها

سازه‌های موقت داربست در اشکال و اندازه‌های مختلفی وجود دارند که هر کدام برای کاربرد و شرایط خاصی طراحی شده‌اند. در ادامه به برخی از رایج‌ترین انواع داربست‌ها و کاربردهای آن‌ها اشاره می‌کنیم [۲]:

۳-۱- داربست‌های لوله و بست

این نوع داربست از لوله‌های فلزی و بست‌های مخصوص برای اتصال آن‌ها به یکدیگر تشکیل شده است. به دلیل انعطاف‌پذیری و کاربرد گسترده در انواع پروژه‌های ساختمانی، محبوب‌ترین نوع داربست هستند. برای ساخت دیوارها، سقف‌ها، نماها و سایر اجزای سازه‌ای ساختمان‌ها، مرمت و بازسازی، نقاشی، نصب و راه‌اندازی تأسیسات و غیره کاربرد دارند.

۳-۲- داربست‌های چکشی

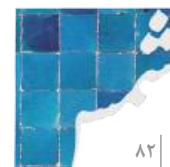
این نوع داربست از گوه‌های چوبی و لوله‌های فلزی تشکیل شده است. به دلیل اتصالات ساده و سرعت بالای نصب، برای کارهای کوتاه مدت و سبک مناسب هستند. به طور مثال برای نقاشی، تعمیرات جزئی و سایر کارهای سبک کاربرد دارند.

۳-۳- داربست‌های معلق

این نوع داربست از طریق طناب یا زنجیر از سقف یا سازه‌های مجاور آویزان می‌شود و برای دسترسی به مناطقی که امکان برپایی داربست‌های سنتی وجود ندارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای تعمیر پل‌ها، زیرساخت‌ها و سایر سازه‌های مرتفع، همچنین کار بر روی نماها و نقاط مرتفع ساختمان‌ها کاربرد دارند.

برای ساخت اهرام و مجسمه‌های عظیم خود استفاده می‌کردند. نقاشی‌های مقبره‌ها و پایپروس‌ها، تصاویری از کارگران را در حال کار بر روی داربست نشان می‌دهد. این داربست‌ها به احتمال زیاد با استفاده از طناب و میخ به هم متصل می‌شدند. یونانیان باستان نیز از داربست‌های چوبی و فلزی برای ساخت معابد و بناهای عمومی خود استفاده می‌کردند. آن‌ها از قرقره و اهرم برای بالا بردن مواد و داربست به ارتفاعات استفاده می‌کردند. در دوران قرون وسطی، از داربست‌های چوبی برای ساخت کلیساها و سایر سازه‌های بلند استفاده می‌شد. با این حال، طراحی و ساخت داربست‌ها در این دوره نسبتاً ابتدایی بود و خطرات زیادی برای کارگران به همراه داشت. اما با این حال انقلاب صنعتی نقطه عطفی در تاریخ داربست بود. اختراع فولاد منجر به ساخت داربست‌های فلزی قوی‌تر و بادوام‌تر شد. این امر به نوبه خود امکان ساخت سازه‌های بلندتر و پیچیده‌تر را فراهم کرد.

در قرن بیستم، شاهد پیشرفت‌های چشمگیری در طراحی و ساخت داربست بودیم. اختراع داربست‌های لوله و بست، نصب و برچیدن داربست را آسان‌تر و سریع‌تر کرد. همچنین، معرفی استانداردهای ایمنی جدید، کار با داربست را برای کارگران امن‌تر کرد. امروزه، از انواع مختلف داربست برای طیف گسترده‌ای از کاربردها استفاده می‌شود. داربست‌های فلزی رایج‌ترین نوع داربست هستند، اما از داربست‌های آلومینیومی، چوبی و فایبرگلاس نیز استفاده می‌شود. داربست‌های مدرن به



روی داربست یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین حوادث در صنعت ساخت‌وساز است که می‌تواند عواقب جدی و گاهی مرگبار داشته باشد. ایمنی در استفاده از سازه‌های موقت داربست باید به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی هر پروژه ساختمانی در نظر گرفته شود. تدوین و اجرای آئین‌نامه‌های استاندارد، آموزش مستمر کارگران و نظارت مداوم بر اجرای اصول ایمنی می‌تواند نقش مهمی در کاهش حوادث، بهبود بهره‌وری و افزایش کیفیت زندگی کارگران داشته باشد. با رعایت این اصول، صنعت ساخت‌وساز می‌تواند به سمت توسعه پایدار و ایمن حرکت کند. افتادن و سقوط افراد یا اجسام از روی داربست از عوامل اصلی و حادثه ساز در صنایع ساختمانی و در حال ساخت‌وساز است. گاهی خود داربست به علت عدم رعایت الزامات نصب و نیز عدم نظارت کافی فرو می‌ریزد و باعث آسیب‌های فراوانی می‌شود. داربست وسیله‌ای مؤثر و کارآمد



صنعت ساخت‌وساز در ایران، با وجود نقش حیاتی آن در پیشرفت کشور، متأسفانه با چالش جدی بالا بودن آمار تلفات انسانی روبه‌رو است.

و برعکس در صورت بی‌احتیاطی و استفاده نایمن وسیله‌ای بسیار حادثه‌ساز است [۳].

مؤسسه ایمنی کار و بهداشت فردی به عنوان ناظر و کنترل‌کننده استانداردهای داربست در ایالات متحده آمریکا به‌شمار می‌رود. از آنجا که اینگونه سازه‌ها در کارگاه یا در محل کار نصب می‌گردند، نیاز به یک استاندارد بالاتری جهت حفظ ایمنی و سلامت کارگران و به‌طور کلی افرادی که در محدوده داربست در رفت‌وآمد هستند، می‌باشد. هر کار یا فعالیتی که موقعیت انجام آن، در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر نسبت به سطح مبنا باشد، قوانین کار در ارتفاع شامل حال آن می‌شود. سطح مبنا به اولین سطح زیرین جایگاه کار یا سکوی کار در ارتفاع، که به‌صورت ایمن باشد، گفته می‌شود. سامانه متوقف‌کننده به سامان‌های گفته می‌شود که با استفاده از تجهیزات مناسب، در صورت انجام سقوط، با جذب انرژی ناشی از سقوط باعث کاهش شدت صدمات و جراحات وارده به عامل کار در ارتفاع می‌گردد [۴].

از موارد مهم در داربست‌بندی این است که داربست بایستی توسط فرد ماهر و مجرب برپا و مرتباً بازدید شود. همچنین از لوازم

۳-۴- داربست‌های متحرک

این نوع داربست دارای چرخ‌هایی است که به آن‌ها امکان می‌دهد به راحتی در محل پروژه جابه‌جا شوند. برای کار در سطوح ناهموار یا برای دسترسی به چندین نقطه در یک منطقه کاربرد دارند. برای نقاشی، تعمیرات، نصب و راه‌اندازی تأسیسات و سایر کارهایی که نیاز به جابه‌جایی مداوم داربست دارند، مناسب هستند.

۳-۵- داربست‌های کابلی

این نوع داربست از کابل‌های فولادی و پلتفرم‌های آلومینیومی یا فولادی تشکیل شده است و به دلیل ظرفیت باربری بالا و فضای کار بزرگ، برای پروژه‌های سنگین و حجیم مناسب هستند. برای ساخت‌وساز پل‌ها، استادیوم‌ها و سایر سازه‌های بزرگ کاربرد دارند.

۳-۶- اهمیت استفاده از داربست مناسب

استفاده از داربست مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا:

- الف) افزایش ایمنی کارگران: داربست‌های نامناسب می‌توانند خطر سقوط و سایر جراحات را افزایش دهند.
- ب) افزایش بهره‌وری: داربست‌های مناسب به کارگران دسترسی ایمن و راحت به محل کار را فراهم می‌کند که منجر به افزایش بهره‌وری می‌شود.
- ج) کاهش خسارات مالی: ریزش داربست می‌تواند منجر به خسارات مالی قابل توجهی به تجهیزات و سازه‌ها شود.

۴- طراحی داربست

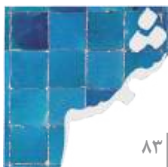
طراحی داربست فرایندی پیچیده است که به دانش و تخصص مهندسی نیاز دارد. طراحان داربست باید با الزامات ایمنی و عملکردی مختلفی آشنا باشند و سازه‌ای را طراحی کنند که بتواند بارهای وارده را به طور ایمن تحمل کند.

برای طراحی داربست نیاز به در نظر گرفتن عوامل متعددی است از جمله:

- بارگذاری: حداکثر باری که داربست باید تحمل کند، از جمله وزن کارگران، مصالح و تجهیزات.
- ارتفاع: ارتفاع داربست.
- دسترسی: دسترسی به مواضع کار.
- ملاحظات ایمنی: الزامات ایمنی مربوط به داربست، مانند کدهای ساختمانی و استانداردهای ایمنی.
- هزینه: هزینه‌های ترسیم، طراحی، محاسبه و تأیید نقشه‌ها [۱].

۵- ایمنی کار در ارتفاع و داربست‌بندی

یکی از جنبه‌های حیاتی داربست‌ها، ایمنی است. استفاده از داربست‌های ناکارآمد و غیراستاندارد می‌تواند به بروز حوادث متعددی منجر شود. این ریسک‌ها شامل سقوط سازه، فروپاشی و آسیب به کارگران و تجهیزات می‌باشد. سقوط افراد و اشیاء از



و تجهیزات مناسب برای کار استفاده شود. در نگهداری از بست‌ها، لوله‌ها، رابط‌ها و ... باید دقت کافی مبذول شود. هیچ قطعه‌ای از داربست نباید از بالا به پائین پرتاب شود. تمامی بست‌ها و گیره‌ها برای دوام بیشتر بهتر است در یک ظرف محتوی روغن و گازوئیل نگهداری شوند. از به کار بردن قطعات معیوب، شکسته و خم‌شده



بیش از ۵۰ درصد حوادث ناشی از کار در کارگاه‌های ساختمانی اتفاق می‌افتد.

باید به شدت پرهیز شود. در هنگام کار بایستی داربست بند از آچار مناسب رینگی برای کار استفاده نماید. استفاده از لوازم حفاظت فردی نظیر کفش ایمنی، کلاه، دستکش، لباس کار راحت (نه گشاد و نه تنگ)، کمربند ایمنی ضروری است. قبل از شروع کار تمامی افرادی که با داربست کار می‌کنند (داربست بند و ...) باید در کلاس‌های آموزشی شرکت نمایند و پس از گذراندن کلاس و قبولی در آزمون تئوری و عملی مجاز هستند که کار خود را شروع نمایند. برای افراد داربست بند کارت مخصوص صادر می‌شود که نشان می‌دهد این افراد دوره مربوطه را گذرانده و با رعایت کامل ایمنی مجاز به کار هستند. از به کارگیری افرادی که از ارتفاع می‌ترسند و تجربه و دانش کافی را ندارند بایستی جلوگیری شود. کارکنان باید در مورد خطرات داربست و چگونگی محافظت و کنترل خطرات آموزش‌های لازم را فراگیرند. این آموزش‌ها شامل حفاظت در برابر برق گرفتگی، محافظت در برابر سقوط، خطر سقوط اجسام و چگونگی استفاده از داربست است. این آموزش‌ها بایستی به صورت مداوم تکرار گردد. آموزش کارکنان باید شامل برپا کردن، اوراق کردن، حرکت دادن، به کارگیری، بازسازی، نگهداری و بازرسی داربست برای تشخیص خطرات و روش‌های اصلاحی آن باشد. قبل از هر چیز فرد باید نحوه استفاده درست از کمربند ایمنی را فراگیرد. در ارتفاع ۲ متر به بالا باید از کمربند ایمنی استفاده کرد. عدم استفاده از کمربند ایمنی منسوخ شده، زیرا در هنگام سقوط افراد ضربه شدیدی به کمر وارد می‌کند که می‌تواند موجب آسیب شدید به نخاع و کمر شود. استفاده از کمربند مهار تمام بدن توصیه می‌شود، چون از چند جهت بدن را در برمی‌گیرد (ران پا، کمر، سینه و شانه) و فشار وارده به بدن در چند نقطه پخش می‌شود که این خود از شدت عوارض می‌کاهد. از اضافه کردن به سر طول طناب کمربند خودداری کنید. در جایی که طول طناب

کم است، می‌توانید از یک تسمه سالم استفاده کنید. از طناب‌های نجات قرقره‌ای که متحرک هستند و همراه کاربر جابه‌جا می‌شوند، نیز می‌توان استفاده نمود [۴].

قبل از شروع کار باید تمامی قسمت‌های کمربند شامل سگک، کارابین تسمه‌ها و سایر ضمایم بررسی شود تا مشکلی نداشته باشد.

از آلوده کردن کمربند به رنگ، روغن و ضربه شدید و کشیدن آن خودداری کنید. در ناحیه ران پا کمربند بایستی به درستی و محکم قرار گیرد که در هنگام سقوط کمترین ضربه به بدن به ویژه ناحیه بین دو ران وارد آید. فاصله مناسب بین جناغ سینه و کمربند باید به اندازه یک کف دست باز باشد. در بالای سازه‌های فلزی بهتر آن است که کمربند را به طناب نجات ببندید و یا جای محکم دیگر. در جاهایی که امکان استفاده از طناب نجات وجود ندارد، در داخل سبد حمل نفر کمربند خود را به قلاب جرثقیل ببندید. برای اینکه کاربر بداند که داربست از لحاظ ایمنی مورد تأیید است یا خیر، از

بر چسب استفاده می‌شود. این بر چسب در مقابل گرما، نور آفتاب، رطوبت و باران مقاوم است و توسط مائیک‌های مخصوصی روی آن نوشته می‌شود. بر چسب سبز یعنی داربست از لحاظ ایمنی مورد تأیید است. این بر چسب توسط ناظر داربست‌بندی به داربست آویزان می‌شود. بر چسب باید در محل ورود افراد به داربست باید کاملاً مشخص باشد. اگر داربست از لحاظ ایمنی مورد تأیید نباشد، بر چسب قرمز نصب می‌شود. کار کردن روی داربستی که بر چسب قرمز دارد، مجاز نیست. بهتر است ابتدای محل ورود داربستی که بر چسب قرمز دارد، با نوار خطر بسته شود. برای انجام پیشنهاد، بازرسی و ثبت نکات مهم ایمنی و ثبت نواقص و تاریخ بازدید از قسمت پشت بر چسب سبز استفاده می‌کنند که به رنگ زرد است. در شرایط بد جوی (باران، برف، طوفان) و هرگونه تغییرات در ساختمان داربست، بازرسی از تمام اجزای داربست انجام می‌شود و بر چسب مناسب آن نصب می‌شود [۲].

۶- مهم‌ترین خطرات سازه موقت داربست

مهم‌ترین خطرات سازه موقت داربست عبارت‌اند از [۵]:

۶-۱ - سقوط از ارتفاع

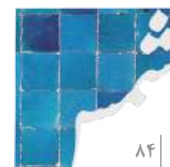
این بزرگ‌ترین خطر مرتبط با کار بر روی داربست است. سقوط می‌تواند ناشی از لغزش، از دست دادن تعادل، برخورد با اشیاء یا ناپایدار بودن داربست باشد.

۶-۲ - ریزش داربست

اگر داربست به درستی نصب یا نگهداری نشود، می‌تواند فرو بریزد. این امر می‌تواند ناشی از اضافه بار سازه، ناپایدار بودن زمین یا بادهای شدید باشد.

۶-۳ - ضربه توسط اجسام سخت

کارگران روی داربست ممکن است در معرض خطر ضربه خوردن



یا نبود نظارت کافی، از داربست‌هایی استفاده می‌کنند که استانداردهای لازم را ندارند، که این موضوع می‌تواند خطرات جدی برای کارگران به همراه داشته باشد. همچنین، آموزش ناکافی کارگران در استفاده صحیح از داربست‌ها و تجهیزات حفاظتی،



سازه‌های موقت داربست در طول تاریخ تکامل یافته‌اند و به ابزاری ضروری برای ساخت‌وساز، مرمت و سایر فعالیت‌های در ارتفاع تبدیل شده‌اند.

یکی از مشکلات اصلی است که نیاز به توجه ویژه دارد. با وجود این چالش‌ها، تلاش‌هایی برای بهبود وضعیت ایمنی داربست‌ها در ایران صورت گرفته است. شرکت‌ها و نهادهای مرتبط با ساخت‌وساز و سازمان‌هایی مانند وزارت کار و وزارت راه و شهرسازی اقدامات متعددی برای ارتقای سطح ایمنی انجام داده‌اند. اما نیاز به اجرای دقیق‌تر استانداردها و نظارت بیشتر بر پروژه‌ها همچنان وجود دارد تا خطرات ناشی از حوادث مرتبط با داربست‌ها به حداقل برسد. افزایش آموزش‌های تخصصی، به‌روزرسانی استانداردها و نظارت بیشتر بر اجرای اصول ایمنی می‌تواند به بهبود ایمنی داربست‌ها در پروژه‌های ساختمانی کمک کند [۷].

۸-۱- نقش داربست در مرمت سازه‌های تاریخی و باستانی در ایران

ایران با سابقه‌ی غنی و کهن خود، میزبان آثار تاریخی و باستانی متعددی است که هر کدام گنجینه‌ای از هنر، معماری و فرهنگ این سرزمین به شمار می‌روند. مرمت و حفظ این آثار ارزشمند، از جمله وظایف مهمی است که بر عهده ما گذاشته شده است. در میان روش‌های مختلف مرمت، استفاده از داربست از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. داربست به عنوان یک سازه موقت، دسترسی ایمن و مناسب را برای مرمتگران فراهم می‌کند تا بتوانند به بخش‌های مختلف بنا، به خصوص بخش‌های مرتفع و صعب‌العبور، دسترسی داشته باشند و عملیات مرمت را با دقت و ظرافت بیشتری انجام دهند.

۸-۲- مزایای استفاده از داربست در مرمت سازه‌های تاریخی

• ایمنی: داربست، محیطی ایمن و پایدار را برای مرمتگران فراهم می‌کند و از سقوط آن‌ها از ارتفاع جلوگیری می‌کند.

توسط ابزار، مصالح یا سایر اشیاء که از بالا می‌افتند، باشند.

۶-۴- آتش‌سوزی

داربست‌های فلزی می‌توانند در صورت قرار گرفتن در معرض حرارت زیاد آتش بگیرند. این امر می‌تواند ناشی از جوشکاری، برش یا کار با شعله باز باشد.

۶-۵- برق‌گرفتگی

اگر داربست با خطوط برق تماس داشته باشد، می‌تواند باعث برق‌گرفتگی شود. این امر می‌تواند ناشی از ناپایدار بودن داربست یا بادهای شدید باشد.

۷- دستورالعمل ایمنی در نصب و استفاده از داربست

داربست‌بندی یکی از موارد بسیار مهم در صنعت ساخت‌وساز و همچنین در کارهای ارتفاعی است. اجرای صحیح داربست‌بندی و رعایت آئین‌نامه‌های مربوط به آن، می‌تواند موجب کاهش حوادث و تصادفات جانی در محل کار شود. در اینجا به برخی نکات مهم اشاره خواهیم کرد [۶]:

۷-۱- نظارت بر داربست‌بندی

انجام یک نظارت دقیق و منظم بر داربست‌بندی و اطمینان از صحت و سلامت آن، از اهمیت بسیاری برخوردار است. هرگونه خرابی یا ضعف در داربست‌بندی می‌تواند منجر به حوادث جدی شود.

۷-۲- آموزش ایمنی

پرسنل کارگر باید قبل از شروع به کار در محل ارتفاع، آموزش‌های لازم در زمینه داربست‌بندی و کار در ارتفاع را دریافت کنند. آموزش‌های عملی و نظری در این زمینه می‌تواند به پیشگیری از حوادث کمک کند.

۷-۳- استفاده از تجهیزات ایمنی

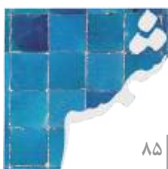
استفاده از تجهیزات محافظت فردی مانند کسبه‌های ایمنی، کلاه ایمنی و کفش‌های محافظ، ضروری است. همچنین استفاده از تجهیزات داربست‌بندی مناسب نیز بسیار حائز اهمیت است.

۷-۴- رعایت آخرین استانداردها

همواره لازم است که در هنگام داربست‌بندی، آخرین استانداردها و دستورالعمل‌های مربوط به این حوزه را رعایت کرد. به علاوه، تأکید بر اهمیت استفاده از تجهیزات محافظت فردی، نظارت منظم بر داربست‌بندی و رعایت دقیق آئین‌نامه‌ها، موجب می‌شود که حوادث و تصادفات جانی در محل کار به حداقل ممکن برسد.

۸- داربست در ایران

علی‌رغم اهمیت داربست در اجرای ساختمان در ایران، رعایت استانداردهای ایمنی در طراحی و نصب داربست‌ها با چالش‌هایی مواجه است. بسیاری از پروژه‌ها به دلیل صرفه‌جویی در هزینه‌ها



• دسترسی: داربست امکان دسترسی به تمام بخش‌های بنا، حتی بخش‌های مرتفع و صعب‌العبور را فراهم می‌کند.
• دقت: با استفاده از داربست، مرمته‌گران می‌توانند با دقت و ظرافت بیشتری کار مرمت را انجام دهند.
• راندمان: استفاده از داربست می‌تواند سرعت انجام عملیات مرمت را افزایش دهد.

• حفاظت از بنا: داربست می‌تواند از بنا در برابر آسیب‌های ناشی از عوامل جوی و یا عملیات مرمت محافظت کند.
استفاده از داربست به عنوان یک ابزار ضروری در مرمت سازه‌های تاریخی، نقشی کلیدی در حفظ و احیای این آثار ارزشمند ایفا می‌کند. با انتخاب و استفاده صحیح از داربست می‌توان عملیات مرمت را با ایمنی و دقت بیشتری انجام داد و از این گنجینه‌های ملی برای نسل‌های آینده حفظ و نگهداری کرد [۱].

۸-۳- تلفات ساختمانی در ایران

صنعت ساخت‌وساز در ایران، با وجود نقش حیاتی آن در پیشرفت کشور، متأسفانه با چالش جدی بالا بودن آمار تلفات انسانی روبه‌رو است. آمار دقیق و به‌روز در این زمینه به‌طور قابل‌دسترس نیست، اما برآوردها نشان می‌دهد که سالانه بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر در حوادث ساختمانی جان خود را از دست می‌دهند. مطابق بند ۸ ماده ۲ قانون تأمین اجتماعی «حادثه» اتفاقی پیش‌بینی نشده است که تحت تأثیر عامل یا عوامل خارجی در اثر اتفاقی ناگهانی رخ داده و موجب بروز صدماتی بر جسم یا روان بیمه‌شده می‌شود. در ماده ۶۰ قانون تأمین اجتماعی نیز حوادث ناشی از کار به حادثی گفته می‌شود که در حین انجام وظیفه و مواقعی اتفاق بیفتد که بیمه‌شده در کارگاه یا ساختمان و محوطه آن مشغول انجام کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه، مأموریتی را برعهده گیرد.

به‌گفته رئیس‌گروه بررسی صحنه جرم سازمان پزشکی قانونی کشور درباره آمار متوفیان ناشی از حوادث محیط‌های کاری در سال ۱۴۰۲ در مجموع حوادث ناشی از کار، ۲۱۱۵ نفر جان خود را از دست داده‌اند که در مقایسه با مدت مشابه سال قبل که آمار تلفات ۱۹۰۰ نفر بود، ۱۱.۳ درصد افزایش داشته است. کارشناسان معتقدند که حوادث در حوزه ساختمان بیشترین آمار از تلفات نیروی کار را به خود اختصاص می‌دهد. آنطور که آمارها می‌گویند بیش از ۵۰ درصد حوادث ناشی از کار در کارگاه‌های ساختمانی اتفاق می‌افتد. یعنی به عبارتی نزدیک به ۱۰۰۰ نفر در سال ۱۴۰۲ جان خود را در کارگاه‌های ساختمانی از دست دادند. در بروز حوادث ناشی از کار عوامل متعددی تأثیرگذار هستند که از آن بین عامل انسانی در بیش از ۸۰ درصد حوادث نقش داشته است [۸].

در سال ۱۴۰۲، ۹۸۳ نفر از کارگران ایرانی جان خود را بر اثر سقوط از ارتفاع در محل کار از دست دادند. این رقم نشان‌دهنده ۴۶/۵ درصد از کل تلفات ناشی از حوادث شغلی در آن سال است و به

منزله مرگ ۵/۷۹ کارگر در هر روز به دلیل سقوط از ارتفاع می‌باشد. در بررسی‌های انجام شده توسط بازرسان کار کشور، بیشترین علل حوادث منجر به فوت ناشی از کار در سال ۱۴۰۲ به علت سقوط کردن و لغزیدن بوده است [۸].

۹- چالش‌های موجود در طراحی و اجرای سازه‌های موقت

داربست

طراحی و اجرای سازه‌های موقت داربست در ایران با چالش‌های متعددی روبه‌رو است که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود [۴]:

۹-۱- فقدان آئین‌نامه‌ها و استانداردهای جامع

در ایران، آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مدون و جامعی برای طراحی و اجرای سازه‌های موقت داربست وجود ندارد. این امر سبب می‌شود تا مجریان و طراحان داربست به ناچار از آئین‌نامه‌ها و استانداردهای سایر کشورها استفاده کنند که ممکن است با شرایط اقلیمی و جغرافیایی ایران همخوانی نداشته باشد.

۹-۲- عدم آموزش و تخصص کافی

متأسفانه، در ایران آموزش‌های تخصصی و کافی در زمینه طراحی و اجرای سازه‌های موقت داربست ارائه نمی‌شود. این امر سبب می‌شود تا افراد فاقد تخصص و تجربه کافی در این زمینه اقدام به طراحی و اجرای داربست نمایند که خطرات جانی و مالی بسیاری را به دنبال خواهد داشت.

۹-۳- استفاده از مصالح غیراستاندارد

در برخی موارد، از مصالح غیراستاندارد و نامرغوب در ساخت داربست استفاده می‌شود. این امر می‌تواند سبب کاهش مقاومت و پایداری داربست و افزایش احتمال وقوع حوادث شود.

۹-۴- نظارت ناکافی

نظارت کافی بر فرایند طراحی و اجرای داربست وجود ندارد. این امر سبب می‌شود تا تخلفات ایمنی به راحتی اتفاق بیفتد و جان کارگران و افراد حاضر در محل پروژه به خطر بیفتد.

۹-۵- عدم فرهنگ‌سازی مناسب

در ایران، فرهنگ‌سازی مناسبی در زمینه ایمنی کار در ارتفاع و استفاده از داربست انجام نشده است. این امر سبب می‌شود تا بسیاری از کارگران و افراد نسبت به خطرات کار در ارتفاع و ضرورت استفاده از تجهیزات ایمنی بی‌تفاوت باشند.

۹-۶- شرایط آب و هوایی

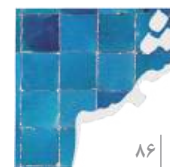
شرایط آب و هوایی ایران، به ویژه در مناطق گرم و خشک، می‌تواند بر پایداری و مقاومت داربست تأثیر منفی بگذارد.

۹-۷- محدودیت‌های بودجه

در برخی پروژه‌ها، به دلیل محدودیت‌های بودجه، از داربست‌های غیراستاندارد و یا با طراحی غیر اصولی استفاده می‌شود.

۹-۸- پیچیدگی‌های هندسی سازه

در برخی موارد، هندسه پیچیده سازه، طراحی و اجرای داربست را با چالش روبه‌رو می‌کند.



داربست‌های فلزی را تعیین می‌کند. این استاندارد به طور گسترده در سراسر جهان به عنوان مرجعی برای ایمنی داربست استفاده می‌شود.

- استاندارد BS 1139: این استاندارد بریتانیایی به الزامات



طراحی داربست فرایندی پیچیده است که به دانش و تخصص مهندسی نیاز دارد. طراحان داربست باید با الزامات ایمنی و عملکردی مختلفی آشنا باشند و سازه‌ای را طراحی کنند که بتواند بارهای وارده را به طور ایمن تحمل کند.

طراحی، ساخت، نصب، بازرسی و نگهداری داربست‌های فلزی و چوبی می‌پردازد.

- استاندارد ANSI A10.8: این استاندارد آمریکایی الزامات مربوط به طراحی، ساخت، نصب، بازرسی، نگهداری و استفاده از داربست‌های فلزی و چوبی را تعیین می‌کند. این استاندارد به طور گسترده در ایالات متحده و کانادا استفاده می‌شود.

- استاندارد AS/NZS 1691: این استاندارد استرالیایی و نیوزلندی به الزامات طراحی، ساخت، نصب، بازرسی و نگهداری داربست‌های فلزی و چوبی می‌پردازد.

- راهنمای SAFE Work at Height: این راهنمای استرالیایی دستورالعمل‌هایی را برای کار ایمن در ارتفاع، از جمله استفاده از داربست ارائه می‌دهد. این راهنما توسط Safe Work Australia، مرجع ملی ایمنی و سلامت شغلی استرالیا، منتشر شده است.

- استاندارد CSA Z320-1: این استاندارد کانادایی الزامات مربوط به طراحی، ساخت، نصب و استفاده از داربست‌های فلزی را مشخص می‌کند. این استاندارد به طور گسترده در کانادا و سایر نقاط جهان استفاده می‌شود.

۱۲- نقش و وظایف سوپروایزر در داربست‌بندی

سوپروایزر داربست باید از کافی بودن تجهیزات و سرعت پیشرفت کار اطمینان حاصل کند. آموزش کافی و حرفه‌ای به داربست‌بندها و آشنا کردن پیمانکاران با روش‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی و گوشزد کردن مسوولیت‌ها از مهم‌ترین وظایف سوپروایزر داربست می‌باشد. همچنین همکاری و هماهنگی بین پیمانکاران در رابطه

۹-۹- الزامات خاص برخی از پروژه‌ها

برخی از پروژه‌ها، مانند پروژه‌های مرمت و بازسازی بناهای تاریخی، الزامات خاص خود را در زمینه طراحی و اجرای داربست دارند.

۱۰- آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مهم مرتبط با

داربست در ایران

۱-۱۰- استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۵۴۴۳

استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۵۴۴۳ مصوب سال ۱۳۹۷ ذیل تجهیزات کار موقت، به الزامات عملکردی و طراحی عمومی داربست به شرح ذیل اشاره نموده است:

هدف از کاربرد یک داربست، ایجاد فضای کاری ایمن با دسترسی ایمن متناسب با آن کار است. این استاندارد، الزامات اجرای داربست کار را تعیین می‌کند. این الزامات اساساً از ماده سازنده داربست مستقل و اساس طراحی و الزامات را در نظر گرفته است. با توجه به وجود تعداد محدودی از حالات برای سازگاری با کاربردهای مختلف، از میان گزینه‌های مختلف باید یکی برای این استاندارد انتخاب می‌شود. سایر الزامات می‌توانند

متناسب با مشخصات کار موجود در نظر گرفته شوند. بر اساس این الزامات، مجموعه‌ای از قوانین را می‌توان برای یک نوع خاص از تجهیزات مطرح کرد. این قوانین ممکن است استاندارد برای کاربرد عمومی و یا کاربرد در یک حرفه‌ی خاص باشد. به دلیل وابستگی ابعاد داربست به نوع کار و نحوه اجرا، باید قوانین ملی مربوطه در آن مد نظر قرار گیرند.

۱۰-۲- مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان ایران

مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان ایران نیز در خصوص سازه موقت داربست مواردی چند به شرح ذیل بیان می‌کند:

- طراحی و اجرای داربست باید توسط افراد متخصص و با صلاحیت انجام شود.

- قبل از استفاده از داربست باید بازرسی و تأیید شود.

- حداکثر ارتفاع مجاز داربست ۶۰ متر است.

- باید از نردبان مناسب برای دسترسی به سطوح مختلف داربست استفاده شود.

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی مانند کلاه ایمنی، کمربند ایمنی و کفش مناسب هنگام کار بر روی داربست الزامی است.

- بارگذاری بیش از حد مجاز بر روی داربست ممنوع است.

- در هنگام بارندگی و وزش باد شدید باید از کار بر روی داربست خودداری شود.

۱۱- نمونه آئین‌نامه‌ها و استانداردهای بین‌المللی

- استاندارد EN 1004: این استاندارد اروپایی الزامات مربوط به طراحی، ساخت، نصب، بازرسی، نگهداری و استفاده از



- با مسایل داربست‌بندی و راه‌اندازی سیستم Scaffold Tag به عهده وی می‌باشد. از دیگر وظایف سوپروایزر، ایجاد سیستم مدون در رابطه با تاریخ نصب، بازرسی، مجوزهای لازم و بازرسی از داربست می‌باشد. از دیگر وظایف وی در زمینه بازرسی داربست باید به نکات زیر توجه داشت [۹]:
- آیا انتهای نردبان خوب محکم شده تا سر نخورد؟
- آیا پایه نردبان توسط گوه یا چیز دیگر محکم شده است؟
- الوارها روی پله هستند یا خیر؟
- آیا نردبان‌های چوبی رنگ شده‌اند؟
- آیا سایر کارگران از برپایی داربست اطلاع دارند یا خیر؟

۱۳- ارتباط سوپروایزر داربست و مهندس ناظر

ساختمان

نقش مهندس ناظر ساختمان در پروژه‌های ساختمانی از اهمیت بالایی برخوردار است. آن‌ها وظایف مختلفی را بر عهده دارند، از جمله:

۱-۱۳- نظارت بر اجرای طرح‌ها و مشخصات

مهندس ناظر باید از نزدیک بر تمام جنبه‌های ساخت‌وساز نظارت کند تا اطمینان حاصل کند که پروژه مطابق با طرح‌ها و مشخصات انجام می‌شود.

۲-۱۳- بررسی و تأیید نقشه‌ها و محاسبات

مهندس ناظر باید تمام نقشه‌ها و محاسبات مربوط به پروژه را بررسی و تأیید کند تا از صحت و دقت آن‌ها اطمینان حاصل کند.

۳-۱۳- انجام بازرسی‌های دوره‌ای

مهندس ناظر باید به طور منظم از محل پروژه بازدید کند و بازرسی‌های دوره‌ای انجام دهد تا از پیشرفت پروژه و رعایت استانداردهای ایمنی و کیفی اطمینان حاصل کند.

۴-۱۳- صدور گواهی‌های لازم

مهندس ناظر در مراحل مختلف پروژه، گواهی‌های لازم را صادر می‌کند، مانند گواهی پایان کار.

۵-۱۳- تهیه گزارشات

مهندس ناظر باید گزارشات دوره‌ای از پیشرفت پروژه و هرگونه مشکل یا مغایرت را تهیه و به مراجع ذیربط ارائه دهد.

سوپروایزر داربست و مهندس ناظر ساختمان هر دو نقش مهمی در ایمن و با کیفیت بودن ساخت‌وساز ایفا می‌کنند. همکاری و هماهنگی بین این دو نقش برای دستیابی به بهترین نتایج ضروری است.

۱۴- ارتباط بین سوپروایزر داربست و مهندس ناظر ساختمان

در چندین مرحله کلیدی صورت می‌گیرد

۱-۱۴- قبل از شروع کار

- مهندس ناظر باید نقشه‌های داربست‌بندی را تهیه یا تأیید کند.
- سوپروایزر داربست باید نقشه‌های داربست‌بندی را بررسی و از صحت و انطباق آن‌ها با الزامات ایمنی اطمینان حاصل کند.
- مهندس ناظر و سوپروایزر داربست باید در مورد جزئیات نصب داربست با یکدیگر مشورت و هماهنگی لازم را انجام دهند.

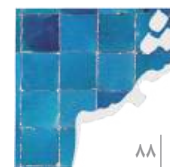
۲-۱۴- حین انجام کار

- سوپروایزر داربست باید بر مراحل نصب، استفاده و جمع‌آوری



استفاده از داربست‌های ناکارآمد و غیراستاندارد می‌تواند به بروز حوادث متعددی منجر شود.

- داربست هر هفته توسط ناظر داربست بررسی شود و نتیجه آن در دفتر ثبت شود.
- سکوی کار بایستی همیشه باز و خلوت باشد.
- حداقل پهنای راه عبوری سکوی کار برای ۵ الوار ۴۳۲ میلیمتر است.
- حداقل پهنای راه عبوری سکوی کار برای ۶ الوار حداقل ۶۳۵ میلیمتر است.
- هرگونه اعمال تغییرات در ساختمان داربست بدون اطلاع داربست بند ممنوع است.
- داربست فقط برای کاری که تعریف شده مورد استفاده قرار گیرد نه کار دیگر!
- هر نوع حادثه و آسیب به ساختمان داربست نظیر ریزش، کج شدگی، برخورد ماشین، کنده شدن کانال زیر پایه‌های داربست و ... به داربست بند اطلاع داده شود.
- بازرسی از داربست، قبل از نصب، هفته‌ای یکبار، بعد از شرایط نامناسب جوی نظیر باد شدید، بعد از صدمات وارده.
- داربست نظیر تصادف خودرو و بعد از انجام تعمیرات و اصلاحات سیستم Scaffoldtag بایستی انجام شود. از دیگر وظایف سوپروایزر، بررسی چک لیست داربست می‌باشد. در این زمینه باید مطمئن شوید که داربست توسط افراد ماهر بسته شده است. از متریا ل آسیب دیده و صدمه دیده استفاده نشود. پرمیت نصب داربست صادر شده باشد. کار بدون مشورت با داربست ثبات و ایمنی لازم را دارد یا خیر؟
- پیش‌بینی‌های لازم جهت سقوط ابزار و وسایل انجام شده یا خیر؟
- نردبان‌ها سالم هستند، کجی یا شکستگی ندارند؟
- آیا طول نردبان‌ها به اندازه کافی بلند می‌باشد و دستگیره ایمن دارند؟

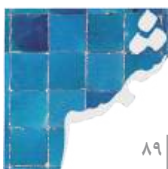


- داربست نظارت داشته باشد.
- مهندس ناظر باید به طور منظم از محل پروژه بازدید و از عملکرد صحیح داربست اطمینان حاصل کند.
- سوپروایزر داربست باید در صورت مشاهده هرگونه مشکل یا نقص در داربست، به مهندس ناظر گزارش دهد.
- مهندس ناظر باید در صورت لزوم، دستورالعمل‌های لازم را برای رفع مشکل به سوپروایزر داربست صادر کند.
- ۱۴-۳- بعد از اتمام کار**
- سوپروایزر داربست باید داربست را به طور ایمن جمع آوری کند.
- مهندس ناظر باید از جمع آوری صحیح داربست اطمینان حاصل کند.
- سوپروایزر داربست باید گزارشی از عملکرد داربست در طول پروژه به مهندس ناظر ارائه دهد.
- علاوه بر این موارد، سوپروایزر داربست و مهندس ناظر ساختمان باید در طول پروژه با یکدیگر در ارتباط باشند و هرگونه مشکل یا نگرانی را به طور سریع به یکدیگر اطلاع دهند.
- ۱۵- همکاری و هماهنگی بین سوپروایزر داربست و مهندس ناظر ساختمان می‌تواند به موارد زیر کمک کند**
- افزایش ایمنی کارگران در محل پروژه
- کاهش خطر سقوط از داربست
- بهبود کیفیت ساخت‌وساز
- کاهش هزینه‌های پروژه

۱۷- مراجع

- [۱] سبحانی، بهمن. (۱۳۹۴). طراحی سازه‌های موقت. تهران: نشر نوآور.
- [۲] آسیوندزاده، احسان و جمالی، زینب. (۱۳۹۸). راهنمای ایمنی در عملیات داربست‌بندی و حفاظت از سقوط. تهران: نشر فن-آوران.
- [۳] حبیبی، محسن. (۱۴۰۲) دستورالعمل ایمنی در نصب و استفاده از داربست. (hamyarhes.ir)
- [۴] امین زاده رحیم، شهنازی ماسوله، درسا و ارجمند، حامد. (۱۴۰۱). شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک‌های ایمنی در پروژه‌های ساختمانی. انتشارات عطران.
- [۵] قانون کار جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۱). آیین‌نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی.
- [۶] دفتر مقررات ملی ساختمان ایران. (۱۳۹۲). مبحث دوازدهم (ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا). تهران: نشر توسعه ایران.
- [۷] موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۹۷). استاندارد ملی شماره ۱۵۴۴۳ (الزامات عملکردی و طراحی عمومی داربست‌ها). انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- [۸] نشریه خانمان. (۱۴۰۲). سهم ۵۰ درصدی کارگاه‌های ساختمانی از حوادث کار (khanman.ir)
- [۹] هینزه، جیمی. (۱۴۰۲). ایمنی در پروژه‌های ساختمانی. ترجمه‌ی محمدتقی بانکی و بهزاد اسماعیلی. نشر جهاد دانشگاهی.

- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/Scaffolding>
- [11] <https://www.bsigroup.com/en-GB/products-and-services/standards/>
- [12] <https://www.cencenelec.eu/about-cen/>
- [13] <https://www.ansi.org/>
- [14] <https://blog.ansi.org/ansi-ssp-a10-8-2019-scaffolding-safety-asse/>
- [15] <https://www.saiaonline.org/>
- [16] <https://www.standards.org.au/>
- [17] <https://www.safeworkaustralia.gov.au/safety-topic/hazards/working-heights/>
- [18] <https://www.csagroup.org/>
- [19] <https://www.osha.gov/scaffolding>
- [20] <https://www.seawayscaffold.com/rental/typesofscaffoldingystems>
- [22] <https://www.markazeahan.com/scaffolding-training-instructions>





Ilkhan.petrosun@pilsun.com

محمود ایلخان

کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی‌های صنعتی دانشگاه علم
و صنعت، رئیس سابق سازمان نقشه‌برداری

با توجه به نقش و جایگاه سازمان نظام‌مهندسی ساختمان، از یک طرف و وجود ده‌ها شرکت خصوصی فعال در این حرفه در کشور، از طرف دیگر و همچنین وابستگی این حرفه به تجهیزات و سرعت رشد و تغییرات فناوری، استفاده از ایده‌های نوآورانه و ایجاد یک سازمان پویا برای انجام مأموریت و وظایف محوله ضروری به نظر می‌رسد. داده‌های مورد بررسی در این مقاله در سال ۹۲ تهیه شده است و مربوط به آن مقطع زمانی می‌باشد. اما از آنجا که موضوع نوآوری باز و روش‌های جمع‌سپاری و شبکه‌سازی امروزه به صورت فراگیر در حوزه‌های مختلف مطرح است، مقاله برای علاقه‌مندان به این بحث در اینجا آورده شده است.

۱- چکیده

سازمان نقشه‌برداری کشور به عنوان یک سازمان اجرائی و علمی در کشور به منظور هدایت، راهبری و تأمین نیازهای نقشه و اطلاعات مکانی کشور فعالیت می‌کند که یکی از زیرساخت‌ها و ضروریات توسعه و برنامه‌ریزی به خصوص در حوزه آمایش سرزمین نقشه و اطلاعات مکانی می‌باشد. از آنجا که این حرفه کاملاً به فناوری وابسته است و از طرفی با توجه به سرعت تغییرات فناوری و نیاز به نوآوری در این حوزه، به کارگیری خلاقیت‌های فعالان این حرفه از یک طرف و ایجاد تحول در سازمان و همچنین شناسایی و حمایت از افراد

ایجاد شبکه اجتماعی با رویکرد خلاقیت باز (مطالعه موردی سازمان نقشه‌برداری کشور)



را به عنوان تولیدکننده اصلی نقشه و اطلاعات مکانی در کشور تثبیت نموده است و با گسترش دامنه کاربران و کاربردهای نقشه و اطلاعات مکانی در کشور موفق گردیده است نقشه و اطلاعات مکانی را به عنوان یکی از عناصر اصلی برنامه ریزی، مدیریت و توسعه مبتنی بر دانیای محور، مورد نظر چشم انداز بیست ساله و برنامه‌های توسعه پنج ساله کشور مطرح نماید. بر اساس مستندات موجود، توانایی و جایگاه کشور از نظر تولید نقشه و اطلاعات مکانی در مقایسه با کشورهای در حال توسعه و برخی از کشورهای توسعه یافته مشهود است. بر این اساس این سازمان در منطقه و کشورهای آسیایی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است^۱.



سازمان نقشه‌برداری کشور به عنوان یک سازمان اجرائی و علمی در کشور به منظور هدایت، راهبری و تأمین نیازهای نقشه و اطلاعات مکانی کشور فعالیت می‌کند.

۳- مروری بر وضعیت سازمان نقشه‌برداری کشور^۲

سازمان نقشه‌برداری کشور یک سازمان کاملاً دولتی با فضای کارکردی همانند سایر دستگاه‌های دولتی کشور است. این سازمان به دلیل ماهیت سنتی ناشی از قوانین حاکم بر ساختار اداری کشور دارای محیطی لخت، تغییرناپذیر و مقاوم در برابر تغییر می‌باشد. این سازمان به دلیل ماهیت بودجه‌ای که دارد و بودجه آن همه ساله از طرف دولت در بودجه سالیانه کشور منظور می‌شود، دچار محدودیت‌هایی است و از طرفی با توجه به تأمین مالی دولتی، تلاشی برای کسب درآمدهای بیشتر ندارد. طبق بررسی‌های میدانی انجام شده افراد به نوع فعالیت‌هایی که در حال انجام هستند، عادت کرده و علاقه‌ای به تغییر آن ندارند و حتی برای جلوگیری از انجام فعالیت جدید مقاومت‌های جدی انجام می‌دهند، به طوری که حتی اگر با ورود نیروی جدید، کار جدیدی تعریف شود با آن مقاومت می‌شود. بافت فAMILI و نسبت‌های خانوادگی کارمندان با هم سازمان‌های غیررسمی را در این سازمان به شدت تقویت کرده است و بیشتر احساس می‌شود در یک فضای طایفه‌ای مشغول به کار هستیم تا یک سازمان دولتی.

از طرف دیگر نوع فعالیت کاملاً وابسته به فناوری و نوآوری می‌باشد و با توجه به تغییرات سریع فناوری، تجهیزات نقشه‌برداری و

خلاق از طرف دیگر از ضروریات امروز کشور در این حوزه فعالیت می‌باشد. لذا ایجاد یک شبکه اجتماعی برای فعالان این حرفه با رویکرد خلاقیت باز می‌تواند در ایجاد تحول و جذب ایده‌های جدید و نوآورانه در این حوزه اثرگذاری نماید. لازم به ذکر است با توجه به جایگاه ایران در منطقه و توانمندی‌های ایران در این زمینه سازمان نقشه‌برداری ایران در منطقه و آسیا دارای مزیت‌های نسبی است که مورد توجه کشورهای منطقه و آسیایی می‌باشد. کلمات کلیدی: سازمان نقشه‌برداری، اطلاعات مکانی، نوآوری، خلاقیت باز، شبکه اجتماعی.

۲- مقدمه

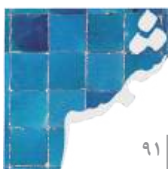
سازمان نقشه‌برداری کشور یک سازمان علمی اجرایی با ساختار سنتی کاملاً دولتی است که در تاریخ هفتم خرداد ۱۳۳۲ به منظور یکپارچه‌سازی تهیه نقشه کل کشور و تطبیق عملیات نقشه‌برداری توسط دولت وقت با تصویب قانون زیر نظر سازمان برنامه و بودجه کشور تشکیل گردید. تا قبل از این هر یک از مؤسسات و دوایر دولتی در کشور به صورت مستقل رأساً اقدام به تهیه و تأمین نقشه‌های مورد نیاز خود می‌کرد.

این سازمان ابتدا با جذب نقشه‌برداران دیگر دستگاه‌ها و تهیه لوازم و تجهیزات شروع به کار نمود، سپس به منظور بسترسازی جهت دستیابی به فناوری روز نقشه‌برداری که آن روزها از طریق عکسبرداری هوایی و

تبدیل عکس‌ها به نقشه در کشورهای پیشرفته متداول بود، اقدام به دوره‌های آموزشی برای تربیت نیروی انسانی نمود. در برخی از این دوره‌ها با کمک سازمان ملل متحد و بورس‌های دیگر کشورها و هزینه سازمان نقشه‌برداری عده‌ای از این دانش‌آموختگان جهت تکمیل تحصیلات و کسب تجربه به مراکز آموزشی کشورهای پیشرفته اعزام گردیدند. در سال ۱۳۴۴ با کسب مجوز از مسئولان تحصیلات عالی کشور، مدرسه عالی نقشه‌برداری تأسیس گردید که این آموزش‌ها تا پیروزی انقلاب اسلامی ایران ادامه یافت.

با تأسیس سازمان نقشه‌برداری و بهره‌مندی از فناوری نوین بر اساس آموزش‌های مذکور و تجهیز این سازمان به تجهیزات پیشرفته نظیر هواپیما، دستگاه‌های تبدیل، دستگاه‌های چاپ، فاصله یا بها، دوربین‌های نقشه‌برداری، تجهیزات کار توگرافی، ... قدم‌های مؤثری در اجرای برنامه‌های عمرانی برداشته شد. سازمان نقشه‌برداری کشور با نقشه‌برداری، عکسبرداری هوایی، تهیه نقشه‌های مختلف در کلیه برنامه‌های عمرانی از قبیل شهرسازی، سدسازی، آبیاری، راهسازی، انتقال نیروی برق، استخراج معادن، تهیه نقشه‌های کاداستر نقش مؤثری ایفا نموده است.

سازمان نقشه‌برداری کشور در بیش از پنج دهه فعالیت، با تولید انواع نقشه‌های مورد نیاز کشور در مقیاس‌ها مختلف جایگاه خود





سازمان نقشه‌برداری کشور یک سازمان علمی اجرایی با ساختار سنتی کاملاً دولتی است که در تاریخ هفتم خرداد ۱۳۳۲ به منظور یکپارچه‌سازی تهیه نقشه کل کشور تشکیل گردید.

طبیعتاً جذب نیروی انسانی جوان، متخصص و با انگیزه می‌تواند یکی راهکارهای برون رفت از بحران پیش گفته باشد. اما با توجه به محدودیت‌های مالی و عدم امکان آزادسازی نیروهای موجود با توجه به بروکراسی حاکم بر نظام اداری کشور عملاً کاری دشوار و سخت است. از طرفی تضمینی برای حفظ انگیزه و ایجاد شرایط مناسب برای بالا بردن ماندگاری نیروهای متخصص و با کیفیت وجود ندارد.

از نگاه دیگر همانگونه که بیان شد، سازمان نقشه‌برداری یک نقش کلان و ملی در حوزه نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی کشور دارد و علاوه بر تأمین نیروهای مورد نیاز خود، می‌بایست عناصر فعال در این حوزه را به منظور ارزش‌افزایی همانند نخ تسبیح به یکدیگر وصل نماید. بدیهی است این عناصر به عنوان سرمایه‌های فکری و اجتماعی نقشه‌برداری کشور می‌باشند و عملکرد موفق سازمان وابستگی جدی به آن دارد. لذا سؤال‌های زیر مطرح می‌شوند:

- چگونه سازمان می‌تواند نقش محوری خود را در این حوزه در کشور ایفا کند؟
- چگونه ارتباطات و به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات

را در این جامعه تسهیل کنیم؟

- چگونه فرایند نوآوری را در این جامعه نهادینه کنیم؟
- چگونه یک هویت جمعی برای جامعه نقشه‌برداران کشور ایجاد کنیم؟
- چگونه سازمان می‌تواند در این جامعه برای رفع نیازهای کشور جریان‌سازی کند؟
- چگونه از استعداد‌های جامعه نقشه‌برداری در جهت بهبود امور این حوزه استفاده کنیم؟

اگر بخواهیم از نگاه سنتی به سازمان عبور کنیم و با نگاه عصر حاضر که عصر شبکه نامیده می‌شود، به سازمان نگاه کنیم متوجه نقش محوری سازمان در این شبکه می‌شویم. شبکه‌ای که متشکل از تولیدکنندگان نقشه و اطلاعات مکانی، مصرف‌کنندگان و بهره‌برداران، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات، دستگاه‌های دولتی، متخصصان، دانشگاهیان و همه افراد مرتبط با موضوع می‌باشد.

۴- شبکه اجتماعی با رویکرد نوآوری باز مدلی برای پاسخ به نیازها

ابتدا لازم است در خصوص دو موضوع مهم شبکه‌های اجتماعی و همچنین مدل نوآوری باز مختصراً توضیحاتی ارائه گردد و سپس به نقش و اهمیت رویکرد شبکه‌ها در نوآوری باز می‌پردازیم.

۴-۱- شبکه‌های اجتماعی

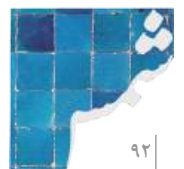
امروزه ما در عصر شبکه‌ها قرار داریم و در این رویکرد مرزی برای سازمان‌ها به صورت سنتی وجود ندارد و کسب و کار یک سازمان

مشتری‌های سازمان غالباً همانند خود او دستگاه‌های دولتی هستند و فضای حاکم بر عرضه و تقاضا نیز یک مسیر یک‌طرفه است، بدین مفهوم که همواره سازمان به دنبال تقاضا از طرف مشتری حرکت خود را آغاز می‌کند که البته این روش آسیب‌های جدی به رفع نیاز کشور وارد کرده است و علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های انجام شده سازمان را در حاشیه قرار داده است.

نکته دیگر اینکه امروزه نقش دانش، کاربردهای نقشه و اطلاعات مکانی در اداره جامعه جدی‌تر از گذشته شده است و با توجه به اینکه بیش از ۸۰٪ از اطلاعات مورد نیاز در برنامه‌ریزی و مدیریت کشور وابسته به مکان می‌باشد، اهمیت این حوزه را چندین برابر کرده است و این موضوع باعث افزایش تقاضا گردیده است و به دلیل عدم پاسخ‌گویی و فضای حاکم در آن سازمان، مشتریان به دنبال پیدا کردن راه‌حل‌های دیگری برای پاسخ به نیازهای خود می‌باشند. که این موضوع می‌تواند آسیب‌های جدی به این بخش از کشور وارد نماید.

مشکل دیگر که در این مسیر وجود دارد به کارگیری و جذب نیروهای جدید است که ضوابط حاکم بر کشور به شدت مانع از جذب و به کارگیری نیروی جدید می‌باشد، حال آنکه برای فعالیت‌های توسعه‌ای نیاز به جذب نیروهای خیره و نوآور است. اینجا این سؤال مطرح می‌شود که برای استفاده از افراد خلاق چگونه می‌خواهیم آن‌ها را جذب نماییم؟

تمام مسائل پیش گفته ما را بر آن داشت که عبور از بحران پیش‌رو راه‌حلی مناسب با کمترین هزینه را جستجو نماییم.



فناوری را پشت سر گذاشتیم و در حال حاضر با نسل ششم از فناوری به نام نوآوری باز مواجه هستیم. که این نسل‌ها به ترتیب ظهور عبارت‌اند از:

- نسل اول: فشار تکنولوژی از سال ۱۹۴۴ تا ۱۹۶۰ میلادی.



سازمان نقشه‌برداری کشور در بیش از پنج دهه فعالیت، با تولید انواع نقشه‌های مورد نیاز کشور در مقیاس‌ها مختلف جایگاه خود را به‌عنوان تولیدکننده اصلی نقشه و اطلاعات مکانی در کشور تثبیت نموده است.

- نسل دوم: مدل کشش بازار از اواسط سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ میلادی.
- نسل سوم: مدل‌های پیوندی از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ میلادی.
- نسل چهارم: مدل‌های یکپارچه از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ میلادی.
- نسل پنجم: مدل‌های سیستمی پس از سال ۱۹۹۰ میلادی.
- نسل ششم: مدل‌های نوآوری باز پس از سال ۲۰۰۰ میلادی.

امروزه به هیچ‌عنوان نمی‌توان همه افراد صاحب دانش در یک زمینه را در یک سازمان جمع کرد. لذا یافتن راهی برای تعامل

به مجموعه‌ای از تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، مشتریان و همه مجموعه‌های مرتبط با یک کسب‌وکار، مربوط می‌شود و در تعادل بین این مجموعه‌ها است که یک کسب‌وکار موفق شکل می‌گیرد. لذا شایستگی‌های مهم و اساسی مطرح در عصر شبکه‌ها عبارت‌اند از:

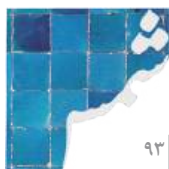
- قابلیت مکمل بودن و همکاری مشترک.
- تنظیم روابط با شرکاء (اعضای شبکه) بر مبنای اعتماد به جای روابط قانونی.
- به اشتراک گذاشتن دانش و قابلیت‌ها به جای محرمانه و اختصاصی نگه‌داشتن آن‌ها.
- تمرکز بر توسعه سرمایه‌های ارتباط بین سازمانی و خارج از سازمانی.
- در عصر شبکه‌ها موجودیت‌های (حقیقی و حقوقی) به‌طور هم‌زمان نقشه‌ای متفاوتی می‌پذیرند و با یکدیگر ارتباطات نامتقارن و شبکه‌ای دارند.
- اگر مروری بر عملکرد شبکه‌ها و تعداد مخاطبان آن‌ها داشته باشیم، خواهیم دید که به تدریج با گسترش شبکه‌های اجتماعی به سرعت کاربران آن در حال افزایش هستند؛ برای نمونه نمودار زیر (شکل ۲) مدت زمان رسیدن به ۵۰ میلیون کاربر را برای چند رسانه اجتماعی با هم مقایسه کرده است و مشاهده می‌شود که هرچه به جلو می‌رویم شبکه‌های جدید در مدت زمان کمتری تعداد کاربرانشان به ۵۰ میلیون رسیده است.

۵- نوآوری باز

اگر مروری بر روی مدل‌های فناوری داشته باشیم، پنج نسل از



شکل ۱- نمودار مقایسه زمان رسیدن به تعداد پنجاه میلیون کاربر در شبکه‌های رایج



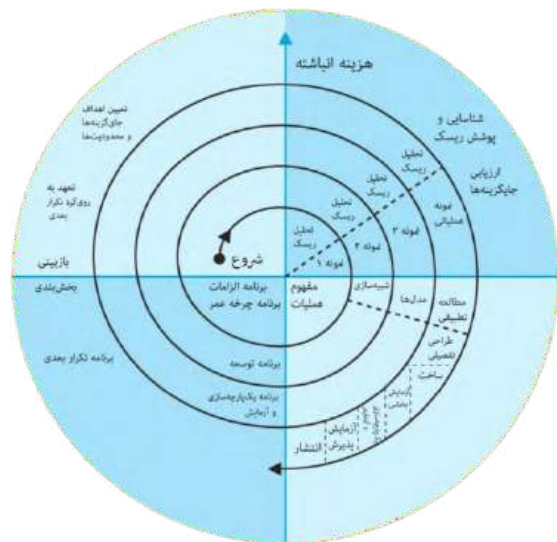
حال با توجه به مفهوم شبکه و نوآوری باز و اثربخشی آن، می‌دانیم پاسخ‌نیازهای مطرح شده در سازمان نقشه‌برداری شبکه اجتماعی با رویکرد نوآوری باز می‌باشد.

ایجاد یک شبکه اجتماعی- تخصصی برای گردهم آوردن نقشه‌برداران و سایر افراد مرتبط با جامعه نقشه‌برداران کشور باعث گسترش ارتباط بین آن‌ها به منظور هم‌اندیشی، هم‌افزایی، نوآوری باز و هم‌آفرینی می‌شود و سازمان نیز می‌تواند در این شبکه نقش محوری خود را در جریان‌سازی و هدایت همچون نخ یک تسبیح ایفا کند. قابلیت‌های این شبکه که مستقل از زمان و مکان می‌تواند در اختیار کاربران قرارگیرد عبارت‌اند از:

- قابلیت جذب و سازماندهی نقشه‌برداران کشور.
- ایجاد بستر گفت‌وگو و محاوره.
- ایجاد بستر به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات.
- ایجاد جمع‌های تخصصی و حرفه‌ای.
- قابلیت انعکاس و ارتقاء هویت حرفه‌ای.
- مدیریت فرایند ایده‌پردازی جمعی و نوآوری باز.

۶- تعریف یک پروژه برای ایجاد شبکه اجتماعی نقشه‌برداران با رویکرد نوآوری باز

با توجه به موارد پیش‌گفته، ضرورت ایجاد یک شبکه اجتماعی با رویکرد نوآوری باز به عنوان یک راه حل برای برون‌رفت از بحران موجود مشخص گردید و تیمی برای تعریف پروژه مشخص شد. پروژه‌ای به نام شبکه اجتماعی نقشه‌برداران ایران (شانا) تعریف گردید. ابتدا مدل مفهومی پروژه تعریف و فرایند عملیاتی بدین شرح تعریف گردید:



شکل ۲- مدل توسعه سیستم شانا

سازنده با این افراد از کلیدی‌ترین عوامل موفقیت در یک مدل کسب‌وکار در معرفی یک نوآوری است [۱].

امروزه تجربه نشان داده است که استفاده از رویکرد نوآوری باز ضمن ایجاد یک فضای تعاملی بین افراد صاحب دانش، در توسعه و نوآوری در یک سازمان بسیار کمک می‌کند. در نوآوری باز برای

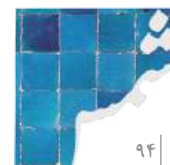


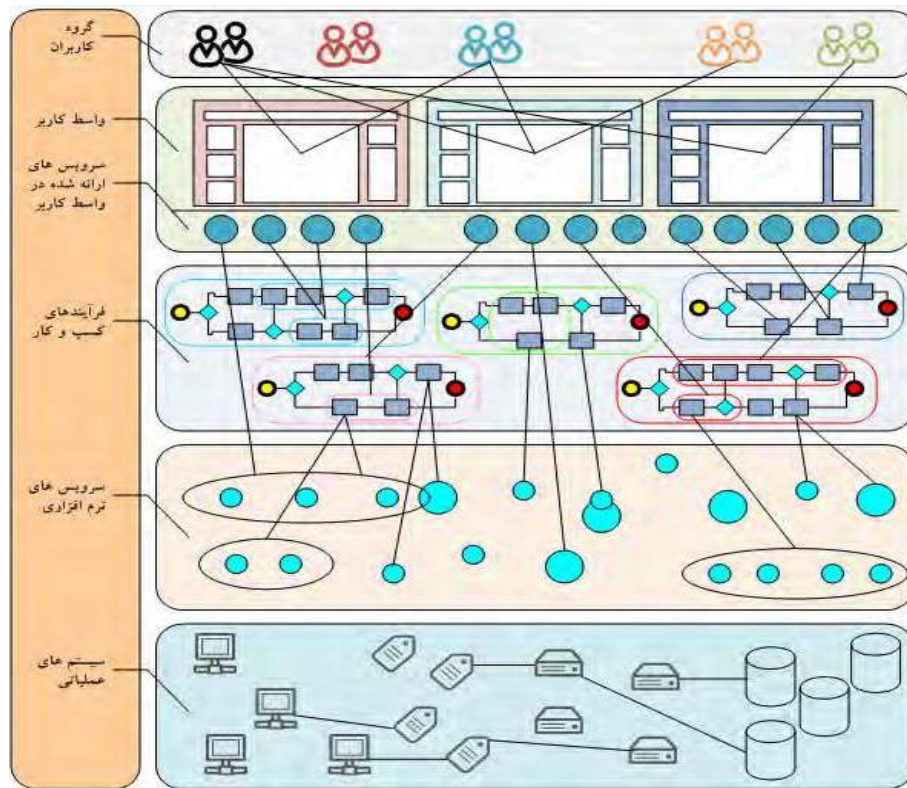
اگر مروری بر عملکرد شبکه‌ها و تعداد مخاطبان آن‌ها داشته باشیم، خواهیم دید که به تدریج با گسترش شبکه‌های اجتماعی به سرعت کاربران آن در حال افزایش هستند.

بهره‌مندی از یک تحقیق، الزاماً نیاز نیست شروع‌کننده آن باشیم و می‌توانیم از همه ایده‌های داخلی و خارجی سازمان استفاده نمائیم. در واقع ما از استفاده دیگران از نوآوری‌هایمان نیز سود می‌بریم. برخی از مزایای دیدمان نوآوری باز عبارت‌اند از [۲]:

- شبکه‌سازی و هم‌افزایی در حل مسئله و حفظ و جذب بیشتر مشتریان.
- ایجاد بازارهای جدید، افزایش سهم بازار و سبقت‌گیری از رقیب.
- افزایش قابلیت و سرعت حل مسئله.
- افزایش کیفیت، کمیت، بهبود و ارتقای نتایج تحقیق.
- کاهش هزینه‌ها و زمان تحقیق.
- افزایش بهره‌وری در تولید نوآوری و فناوری.
- افزایش تعلق سازمانی و هم‌افزایی کارکنان در حل مسئله.
- رشد همکاری و توسعه یادگیری جمعی.

امروزه شرکت‌های زیادی هستند با استفاده از شبکه اجتماعی و جمع‌سپاری با رویکرد نوآوری باز ضمن حل مسائل، فضای کسب‌وکار جدیدی ایجاد کرده‌اند که تردلس و ایننوسنتیو نمونه‌های شاخص آن می‌باشند. البته تأثیرات شگفت‌انگیز نوآوری باز را در شرکت‌هایی مثل G & P و Apple و Dell می‌توان مشاهده کرد؛ به‌طور مثال شرکت Dell در این بستر ۴۲۳۲۷ مشارکت‌کننده مجازی را جذب و طی دو سال ۸۸۹۵ ایده را دریافت کرد که ۴ درصد از ایده‌ها را به کار گرفت و یاد شرکت P&G نرخ موفقیت ایده‌ها دوبرابر شد و هزینه‌های مرتبط با نوآوری به‌شدت کاهش پیدا کرد و بهره‌وری شرکت ۶۰ درصد افزایش پیدا کرد و سهام آن دوبرابر افزایش داشت.





شکل ۳- لایه‌های معماری شانا

نخ تسبیح نقشی کلیدی و تعیین کننده است. لذا بهترین راهکار ایجاد یک شبکه اجتماعی با رویکرد نوآوری باز تشخیص داده شد و در این راستا یک پروژه به نام شبکه اجتماعی نقشه‌برداران ایران (شانا) تعریف شد. که در این شبکه همه خبرگان و صاحبان اندیشه می‌توانند ایده‌های خود را به اشتراک بگذارند و مسائل و مشکلات نیز می‌توانند در این شبکه مطرح و با تعامل اندیشه‌ها و ایده‌ها بهترین پاسخ و راه حل در یک چرخه تکاملی و بالارونده از آن نتیجه‌گیری شود. در نهایت این مدل می‌تواند باعث رشد، توسعه و تکامل فعالیت‌های مرتبط با نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی کشور گردد که به تدریج می‌تواند کاربرانی از کشورهای منطقه و آسیایی را در بر گیرد و یک فضای کسب‌وکار با سوددهی مناسب ایجاد گردد.

۸- پی‌نوشت

- ۱- سایت سازمان نقشه‌برداری کشور
- ۲- بررسی‌ها و مطالعات شخصی در سازمان نقشه‌برداری

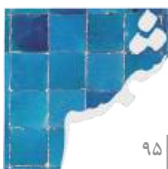
۹- مراجع

- [۱] هنری چسبرو، سید کامران باقری (مترجم)، کتاب نوآوری باز، پارادایم نوین آفرینش و تجاری‌سازی فناوری
- [۲] میرسامان پیشوایی، مهدی کشتکار، امیرسالار محمدی، تجربیات و مطالعات شخصی، کتاب جمع‌سپاری پیشران کسب و کار نوین

- سازماندهی پروژه.
- تدوین اسناد مادر پروژه شامل: مأموریت، چشم‌انداز، اهداف.
- طراحی (معماری) کلان شانا.
- طراحی زیرسیستم‌های شانا شامل: زیرسیستم شناسایی و جذب، زیرسیستم سازماندهی، زیرسیستم نوآوری باز، زیرسیستم مدیریت و سایر زیرسیستم‌های احتمالی مورد نیاز.
- پیاده‌سازی نرم‌افزاری.
- لایه‌های معماری و نیز مدل توسعه سیستم در شکل آمده است.

۷- جمع‌بندی

سازمان نقشه‌برداری کشور یک سازمان با بافت و عملکرد سنتی است که کاملاً وابسته به فناوری می‌باشد. از طرفی با توجه به رشد و تغییرات سریع فناوری و روش‌های عمل در این حوزه نیاز به تغییر در رویه‌ها و روند فعالیت‌ها الزامی است. همچنین با توجه به فعالیت بخش خصوصی و وجود افراد صاحب اندیشه در این حوزه از یک طرف و نقش و جایگاه سازمان نقشه‌برداری در کشور و منطقه و کشورهای آسیایی از طرف دیگر، ضرورت ایجاد تغییر در سازوکار هدایت و راهبری این حوزه الزامی است. بر این اساس پس از بررسی انجام گرفته، مشخص گردید که نقش سازمان به عنوان محور اتصال همه فعالان، بهره‌برداران و مشتریان این حوزه همانند





n.a.mohammadi@ut.ac.ir

نجمه علی محمدی^۱ الهام شعبانی^۲

۱- دانشجوی دکتری زلزله‌شناسی، گروه زلزله‌شناسی مؤسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران
۲- دانشیار گروه زلزله‌شناسی مؤسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران

ضرورت ارزیابی روان‌گرایی در مناطق مستعد، برای توسعه ساخت‌وساز (مطالعه موردی روان‌گرایی در شهر رامسر)

۱- چکیده

بر اساس این پژوهش، قسمت شمال غربی شهر رامسر نسبت به دیگر مناطق رامسر مستعد برای روان‌گرایی لرزه‌ای شناخته شده و این منطقه در جهت توسعه شهر رامسر بوده است و ساخت‌وسازهای جدید در این ناحیه مشهود است. استفاده از روش‌های سازگار با محیط زیست برای به دست آوردن پارامترهای خاک منطقه، مقرون به صرفه و کارآمد است و به تازگی رواج بیشتری یافته است. در این مطالعه، روان‌گرایی لرزه‌ای در شهر رامسر با استفاده از تحلیل نوفه محیطی بررسی شده است. برای به دست آوردن فرکانس تشدید ساختگاه و ارزیابی شاخص روان‌گرایی، رویکرد نسبت طیفی افقی به قائم H/V مورد استفاده قرار است. برای این منظور تعداد ۲۲ برداشت تک ایستگاهی سه مؤلفه‌ای در گستره شهر رامسر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. پس از اعتبارسنجی بیشینه منحنی H/V ، فرکانس تشدید مرتبط با هر ایستگاه در مقایسه با طیف‌های دامنه برآورد شده است. در ادامه، شاخص آسیب‌پذیری روان‌گرایی Kg به عنوان معیاری از پتانسیل روان‌گرایی ساختگاه محاسبه شده است. در انتها تغییرات فرکانس اصلی ساختگاه و شاخص روان‌گرایی به صورت نقشه ارائه شده است. نتایج با اطلاعات زمین‌شناسی و مطالعات ژئوتکنیکی دسترس برای ساختگاه شهر رامسر مقایسه شده است.

۲- مقدمه

در ایران علاوه بر کلانشهرها، در شهرهای شمالی به دلیل شرایط آب و هوای مطلوب، نزدیکی به پایتخت و برخورداری از جنگل و دریا، ساخت‌وساز رونق



برای مطالعه رفتار نمونه‌های تلفیقی ناهمسانگرد است. از سوی دیگر، یک آزمایش سه محوری معمولی نمی‌تواند شرایط تنش محل واقعی را نشان دهد که در آن جهت تنش اصلی ممکن است با توجه به شرایط بارگذاری مختلف مانند بار موج، بار ترفیک یا بار



در ایران علاوه بر کلانشهرها، در شهرهای شمالی به دلیل شرایط آب و هوای مطلوب، نزدیکی به پایتخت و برخورداری از جنگل و دریا، ساخت‌وساز رونق چشمگیری گرفته است.

زلزله تغییر کند. با این حال، مکانیسم روان‌گرایی به شدت با این شرایط بارگذاری مرتبط است. به طور گسترده در مطالعات گزارش شده است، که چرخش جهت‌گیری تنش اصلی می‌تواند توسعه فشار آب منفذی را تسریع کند و می‌تواند منجر به روان شدن خاک‌های شنی گردد [۶۵].

مکانیسم پدیده روان‌گرایی را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم نمود، روان‌گرایی جریانی و تحرک سیکی (تناوبی)، همانطور که می‌دانیم، روان‌گرایی جریانی زمانی اتفاق می‌افتد که تنش برشی استاتیکی بر جا (تنش برشی لازم برای تعادل استاتیکی المان خاک) از تنش برشی پسماند خاک روان‌گرا شده (تنش برشی حالت پایدار) بزرگ‌تر باشد [۷]. با وقوع روان‌گرایی جریانی تغییر شکل‌های بزرگ در خاک ایجاد می‌شود که در واقع در اثر تنش‌های برشی استاتیکی موجود است و تنش‌های دینامیکی فقط خاک را به حالت ناپایدار می‌رساند. این پدیده فقط در خاک‌های شل اتفاق می‌افتد. در تحرک سیکی، زمانی اتفاق می‌افتد که تنش برشی استاتیکی موجود در خاک کمتر از تنش برشی حالت پایدار خاک روانگرا شده باشد. در این حالت تغییر شکل‌های ایجاد شده در طی زلزله به صورت جزئی و ناشی از تنش‌های برشی استاتیکی و دینامیکی می‌باشند. این تغییر شکل‌ها با گذشت زمان در طی زلزله افزایش می‌یابد. پدیده تحرک سیکی علاوه بر خاک‌های دان‌های شل در خاک‌های دان‌های متراکم نیز روی می‌دهد. اما باید توجه کرد که هر چه تراکم خاک بیشتر باشد مقدار تغییر شکل‌های ایجاد شده کاهش می‌یابد [۸].

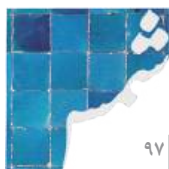
چشمگیری گرفته است و این موضوع باعث روند صعودی ساخت‌وساز در مناطق روستایی شده است. در رامسر به دلیل شرایط خاص، از جمله آب و هوای مطلوب‌تر، نزدیکی به ساحل یا نزدیکی به جنگل جزء اولویت‌ها برای ساخت‌وساز هستند.

زمانی که ساخت‌وساز در یک منطقه گسترش پیدا کند، منجر به رشد اقتصادی خواهد شد. یکی از دلایل افزایش ساخت‌وساز در شهرهای شمالی مانند رامسر تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی است. در روستاها این تغییر کاربری بیشتر انجام شده است و ساخت‌وسازها با سرعت بیشتری در حال انجام است. حال این ساخت‌وسازها در مناطق روستایی و زمین‌های کشاورزی بدون در نظر گرفتن شرایط ساختگاهی در حال توسعه می‌باشد.

با توجه به اینکه در چند دهه اخیر، شاهد خسارات گسترده ناشی از زلزله‌های متوسط یا بزرگ در محیط‌های شهری و نیمه شهری و روستایی در سراسر جهان و ایران بوده‌ایم و مثال‌های جهانی نشان می‌دهند که، بزرگای زلزله و ماهیت ساخت‌وساز جدا

از هم، ویژگی‌های وابسته به مکان به طور قابل توجهی در شدت آسیب نقش دارند. به طور کلی آن را به عنوان «پاسخ ساختگاه» یا «اثرات ساختگاهی» نامیده می‌شود، این موارد شامل تقویت امواج لرزه‌ای در فرکانس‌های متفاوت، بازتاب‌های متعدد، اثر توپوگرافی، پاسخ غیر خطی خاک منجر به روان‌گرایی و شکست زمین می‌شود. بهترین رویکرد برای درک شرایط زمین از طریق اندازه‌گیری مستقیم جنبش لرزه‌ای زمین است، اما چنین مطالعاتی به مناطقی با نرخ لرزه‌خیزی نسبتاً بالا محدود می‌شود. به دلیل این محدودیت‌ها در روش‌های دیگر، مانند نرخ‌های لرزه‌خیزی بالا و در دسترس بودن ساختگاه مرجع، روش‌های ساختگاه غیر مرجع برای مطالعات پاسخ ساختگاه به کار گرفته شده‌اند. میکروترمو ابزار بسیار مناسبی برای تخمین اثر زمین‌شناسی سطحی بر جنبش لرزه‌ای بدون نیاز به سایر اطلاعات زمین‌شناسی است. تکنیک H/V به خوبی با این توصیف مطابقت دارد و با سادگی همراه با اطلاعات سریع در مورد ویژگی‌های دینامیکی زمین و سازه‌ها مورد توجه زیادی از سراسر جهان قرار گرفته است.

روان‌گرایی خاک پدیده‌ای است که در آن خاک ظرفیت باربری خود را از دست می‌دهد و مانند یک مایع رفتار می‌کند. پس از مارکسون [۱]، ید و همکاران [۲] روان‌گرایی را به عنوان «عمل یا فرایند تبدیل هر ماده به مایع» تعریف می‌کنند. کار آزمایشگاهی بر روی روان‌گرایی استاتیکی ابتدا توسط کاسترو [۳] و کاسترو و پولوس [۴] انجام شد. آن‌ها با استفاده از یک دستگاه سه محوری درک بهتری از مکانیسم روان‌گرایی و پارامترهای کنترل‌کننده آن ارائه دادند. اعمال تنش برشی اولیه در حین ادغام نمونه روشی



۳- لرزه زمین ساخت شهر رامسر

ساختگاه مورد بررسی این پژوهش شهر رامسر در شمال ایران می باشد، که بین $36^{\circ} 32'$ تا $36^{\circ} 39'$ عرض شمالی $50^{\circ} 20'$ تا $50^{\circ} 47'$ طول شرقی قرار دارد. گستره مورد مطالعه، در ایالت لرزه زمین ساختی البرز-آذربایجان قرار گرفته است. نقشه

$M_s=6.5$ و شدت $I_0=VIII$ و زمین لرزه سال 1809 میلادی آمل با بزرگی $M_s=6.5$ و $I_0=VII$ شدت که به گسل خزر نسبت می دهند، نام برد. رویداد زمین لرزه 20 آوریل 1608 میلادی رودبارت طالقان با بزرگی $M_s=7.6$ و شدت $I_0=IX$ به گسل شاهرود نقش داشته باشد، نسبت می دهند. زمین لرزه 27 مارس 1830 دماوند شمیرانات با بزرگی $M_s=7.1$ و شدت $I_0=VIII$ به گسل مشا نسبت می دهند.

۴- مطالعات ژئوتکنیکی در رامسر

بر اساس مطالعه انجام گرفته توسط ناطق و همکاران [۸]، شن و ماسه رامسر، یک ماسه با دانه بندی ضعیف است که به طور گسترده در سواحل جنوبی دریای خزر یافت می شود و بر اساس سیستم طبقه بندی یکپارچه خاک (USCS) به عنوان SP طبقه بندی می شود. ایشان در تست سه محوری شن و ماسه رامسر نتیجه گرفتند که شن و ماسه رامسر به شدت مستعد روان گرایی است، 21 آزمایش از 27 نمونه آزمایش روان گرایی جریانی را نشان دادند. همچنین، دانه های ماسه رامسر شکننده هستند، که باعث حساسیت بالای آن به روان گرایی می باشد. همچنین، اثر تنش برشی اولیه α و نسبت فشار آب منفذی r_u را به عنوان پارامترهای حیاتی برای مطالعه رفتار خاک در یک شیب و یا زیر پی یک سازه مورد بررسی قرار دادند.

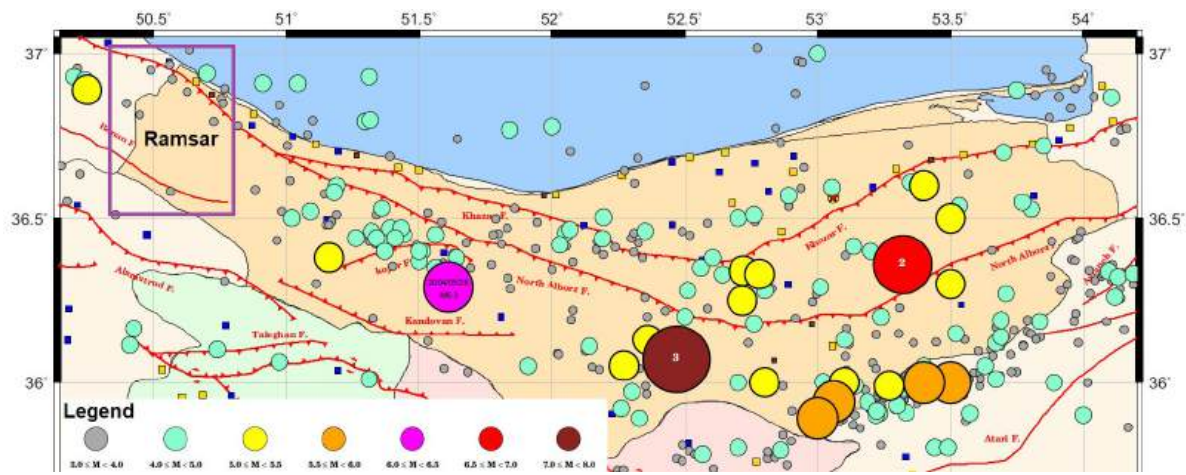
۵- مبانی بررسی روان گرایی با استفاده از تحلیل نوفه لرزه ای محیطی

سطح زمین حتی در حالتی که زمین لرزه ای رخ نداده باشد، همواره در حال لرزش است که به این لرزش های خفیف دائمی، ارتعاشات زمینه، نوفه زمینه یا نوفه محیطی می گویند [۹]. نوفه یک واژه

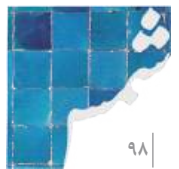


قسمت شمال غربی شهر رامسر نسبت به دیگر مناطق رامسر مستعد برای روان گرایی لرزه ای شناخته شده است.

زمین ساخت منطقه رامسر و ساز و کار کانونی گسل های آن در شکل ۱ آمده است. یکی از مهم ترین عوامل در ساختارهای زمین شناسی و مورفولوژیکی منطقه گسل ها می باشند. وجود فعالیت های زمین ساختی و زمین شناسی باعث ایجاد گسل های زیادی در استان مازندران شده است و تقریباً بیش از 70 درصد استان و بسیاری از مناطق شهری و روستایی بر روی گسل های این منطقه ساخته شده است. گسل های فعال از جمله گسل خزر، شاهرود، مشا، طالقان، شمال قزوین، آستارا-تالش، سلطانیه و گسل زنجان در این محدوده مورد مطالعه می باشند. از زلزله های مهم روی داده در این منطقه می توان به زمین لرزه 1665 میلادی دماوند با بزرگی



شکل ۱- نقشه لرزه زمین ساخت استان مازندران: برگرفته از نقشه لرزه خیزی ایران^۸



عمومی است که به تمامی ارتعاشات زمین که بر اثر جزر و مد، برخورد موج‌های دریا با ساحل، طوفان، کارخانجات صنعتی، حرکت قطار و وسایل نقلیه و حرکت انسان‌ها روی زمین، به وجود می‌آید، اطلاق می‌شود [۱۰].

۶- تحلیل نوفه لرزه‌ای محیطی در رامسر

از لایه‌های خاک ساختگاه و تأثیرپذیری از آن‌ها، بر روی لرزه‌نگاشت‌ها ثبت می‌شوند، بنابراین به نوعی می‌توانند بیانگر مشخصات خاک ساختگاه باشند. ارتعاشات خفیف زمین توسط دستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شوند که توان تقویت موج‌ها تا حد ۱۰۰ برابر را داشته باشد. امواج نوفه زمینه امواجی کم دامنه (حدود 10^{-2} تا 10^{-4} میلی‌متر) هستند که در تمام نقاط زمین قابل ثبت می‌باشند [۱۰].



روش نسبت طیفی مؤلفه افقی به قائم نوفه زمینه یا روش HVSR یا H/V توسط نوگوشی و ایگاراشی [۱۱] بعد توسط ناکامورا در سال ۱۹۸۱ ارائه شد که یکی از مهم‌ترین کاربردهای آن، تعیین فرکانس تشدید ساختگاه بر روی منحنی‌های H/V است. بر اساس نظر محققین [۱۲، ۱۳ و ۱۴] مد اصلی امواج ریلی، موج غالب روی مؤلفه قائم نوفه زمینه هستند، معتقدند در صورتی که تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر زیاد باشد، منحنی‌های بیضواری (نسبت بین توابع ویژه جایجایی افقی و قائم ذرات موج ریلی در سطح زمین) مد اصلی موج‌های ریلی بیشینه واضحی در حوالی فرکانس تشدید ساختگاه نشان می‌دهند که این بیشینه مربوط به محوشدن مؤلفه قائم، در نتیجه عکس شدن حالت حرکت ذرات موج ریلی از پسگرد به پیشگرد است، هر چند، شبیه‌سازی میدان موج نوفه زمینه نشان داده است که در حالت زیاد بودن تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر، فاز

یک آزمایش سه محوری معمولی نمی‌تواند شرایط تنش محل واقعی را نشان دهد که در آن جهت تنش اصلی ممکن است با توجه به شرایط بارگذاری مختلف مانند بار موج، بار ترافیک یا بار زلزله تغییر کند.

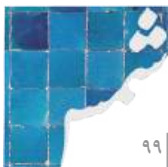
مطالعه با استفاده از مجموعه اندازه‌گیری‌های تک ایستگاهی امواج نوفه زمینه در شهر رامسر، که در سال ۱۳۹۲ در تعداد ۲۲ ایستگاه لرزه‌سنج سه مؤلفه‌ای Trillium 405 برداشت شده است. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها، طبق شکل ۲ نشان داده شده است. در این مطالعه جهت بررسی مطالعات نوفه زمینه از نرم‌افزار Geopsy^۵ استفاده شده است. این نرم‌افزار جهت استفاده در پروژه اروپایی SESAME در سال ۲۰۰۵ طراحی شده [۱۵]، و برای مطالعات نوفه زمینه در بررسی اثر ساختگاه کاربرد دارد. در ادامه این پژوهش، برای تمامی نقاط فرکانس تشدید و برآورد

موج غالب روی مؤلفه قائم نوفه زمینه هستند، معتقدند در صورتی که تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر زیاد باشد، منحنی‌های بیضواری (نسبت بین توابع ویژه جایجایی افقی و قائم ذرات موج ریلی در سطح زمین) مد اصلی موج‌های ریلی بیشینه واضحی در حوالی فرکانس تشدید ساختگاه نشان می‌دهند که این بیشینه مربوط به محوشدن مؤلفه قائم، در نتیجه عکس شدن حالت حرکت ذرات موج ریلی از پسگرد به پیشگرد است، هر چند، شبیه‌سازی میدان موج نوفه زمینه نشان داده است که در حالت زیاد بودن تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر، فاز

موج غالب روی مؤلفه قائم نوفه زمینه هستند، معتقدند در صورتی که تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر زیاد باشد، منحنی‌های بیضواری (نسبت بین توابع ویژه جایجایی افقی و قائم ذرات موج ریلی در سطح زمین) مد اصلی موج‌های ریلی بیشینه واضحی در حوالی فرکانس تشدید ساختگاه نشان می‌دهند که این بیشینه مربوط به محوشدن مؤلفه قائم، در نتیجه عکس شدن حالت حرکت ذرات موج ریلی از پسگرد به پیشگرد است، هر چند، شبیه‌سازی میدان موج نوفه زمینه نشان داده است که در حالت زیاد بودن تباین امیدانس بین لایه‌های سطحی و سنگ بستر، فاز



شکل ۲- موقعیت ایستگاه‌های لرزه‌سنج سه مؤلفه‌ای جهت مطالعات نوفه زمینه در رامسر



پهنه‌بندی مستعد برای روان‌گرایی لرزه‌ای در شکل ۵ ارائه شده است، همان‌طور که دیده می‌شود تمام مناطق جنوبی دریای خزر مستعد روان‌گرایی لرزه‌ای، معرفی می‌شود. بر طبق این نقشه سه نوع پهنه‌بندی تعریف می‌شود که عبارت‌اند از؛ پهنه-الف (Zone-A)، پهنه-ب (Zone-B) و پهنه-ج (Zone-C).

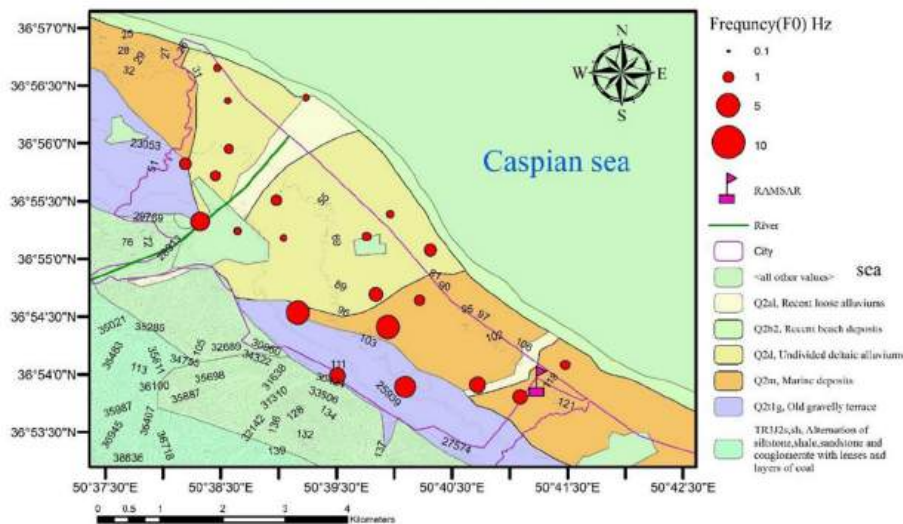
۷-۱- پهنه-الف (Zone-A)

رسوبات مربوط به محیط واحد واسط ساحلی و خشکی، به صورت رسوبات دلتایی که از درون خشکی آغاز می‌شوند و به سمت دریا گسترش پیدا کرده و تا اندازه‌ای نیز در دریا پیشروی دارند، دیده

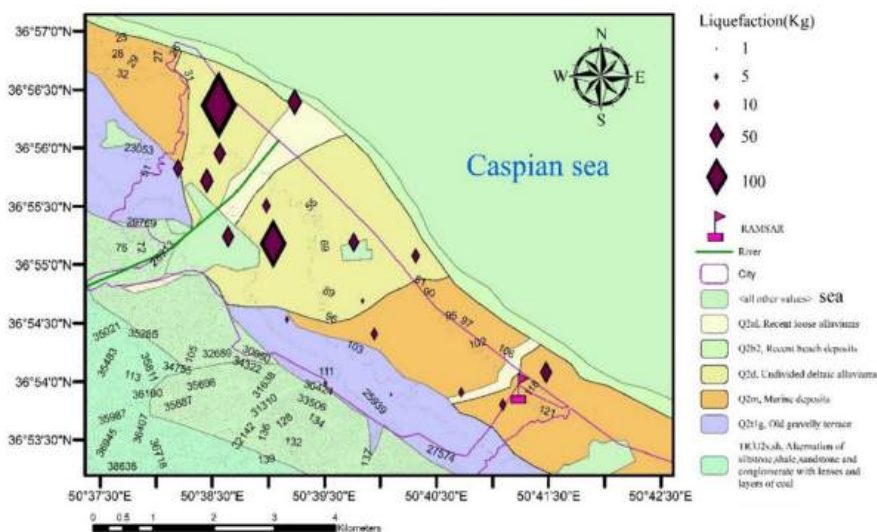
شخص روان‌گرایی به صورت نقشه پهنه‌بندی ترسیم شده است. حاصل برهم‌نهی نقشه پهنه‌بندی فرکانس تشدید شکل شماره ۳ و مقادیر شاخص روان‌گرایی شکل شماره ۴ ارائه شده است. مقادیر بزرگ شاخص روان‌گرایی k_g (بالای ۱۰) بیانگر مستعد بودن برای روان‌گرایی لرزه‌ای در منطقه رامسر می‌باشد.

۷- بررسی کلی نتایج

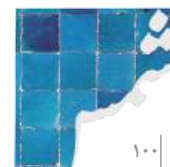
بر اساس نتایج به دست آمده اگر شاخص روان‌گرایی برای خاکی بزرگ‌تر از ۱۰ باشد، می‌توان آن را خاک روان‌گرا معرفی نمود. نقشه

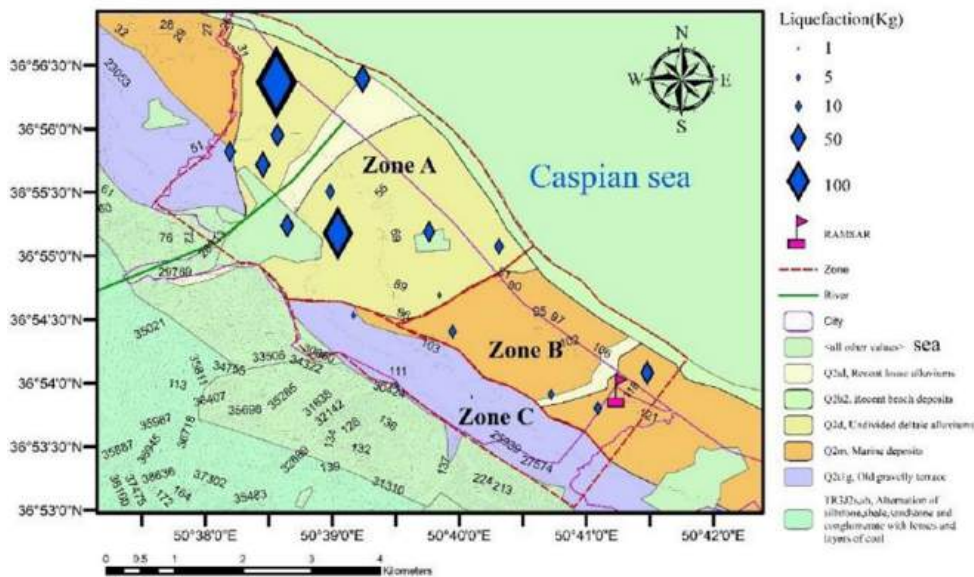


شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی فرکانس تشدید منطقه رامسر با استفاده از تحلیل طیفی نوفه محیطی



شکل ۴- نقشه پهنه‌بندی روان‌گرایی لرزه‌ای در منطقه رامسر با استفاده از تحلیل طیفی نوفه محیطی





شکل ۵- نقشه پهنه‌بندی روان‌گرایی لرزه‌ای در منطقه رامسر با استفاده از تحلیل طیفی نوفه محیطی

ضمن آنکه در نقشه‌های هم مقاومت (سازمان آب و منطقه‌ای مازندران) این مناطق دارای مقاومت ویژه پائینی نسبت به رسوبات دیگر هستند و این مسئله مربوط به احتمال حضور آب‌های شور (فسیلی و یا حاصل از سطح پیژومتریک آب دریای خزر) و یا وجود مقادیر قابل توجهی کانی‌های رسی به صورت سیمان در این رسوبات است. این پهنه مقادیر بدست آمده شاخص روان‌گرایی

می‌شوند. این رسوبات Q_2^d به وسیله رودهای بزرگ منطقه مثل صفارود، شیروود، چشمه کیله و نشنارود بر جای گذاشته شده‌اند. این رسوبات از زمان پلیستوسن در حال تشکیل بوده‌اند و عمدتاً به وسیله خط ساحلی قدیمی محدود می‌شده‌اند، اما با پس‌روی دریا در زمان هلوسن، این رسوبات نیز به سمت دریا (شمال) گسترش پیدا کرده‌اند [۱۶]. این واحد با ریخت‌شناسی مشخص دلتایی و با شیب ملایم به سمت دریا مشخص شده است. در این پهنه نیز واحد Q_2^d که به صورت رسوبات شنی و ماسه‌ای و تخته‌سنگ‌های منفرد در کف رودخانه‌های بزرگ دیده می‌شوند. مقادیر شاخص روان‌گرایی به دست آمده از ۱۰ تا ۳۰۷ می‌باشد و با توجه به فرکانس تشدید به دست آمده، در این پهنه که رنج مقادیر فرکانس تشدید از ۰/۳ تا ۱ هرتز به جز ایستگاه S13 که در واحد زمین‌شناسی دیگری قرار دارد به دست آمده است. این پهنه مستعد روان‌گرایی می‌باشد و باید در تمامی ساخت‌وسازهای انجام گرفته، روان‌گرایی خاک زیر سازه در اثر محتوای فرکانسی زلزله در پیش‌رو در نظر گرفت و فرکانس تشدید ساختگاه در محاسبات اندرکنش خاک و سازه در نظر گرفت.

۷-۳- پهنه ب (Zone-B)

رسوبات دریایی Q_2^m که آلتز و همکاران آن‌ها را به پلیستوسن نسبت داده‌اند، بخش زیادی از دشت ساحلی منطقه را شامل می‌شود. هر چند در حال حاضر تمامی سطح آن را شالیزار، باغات و مرکبات و مناطق مسکونی پوشیده شده است. در مناطقی که این واحد گسترش دارد، ریخت‌شناسی سطح آن به صورت بسیار مسطح و با شیب کم به سمت دریا و گاهی به سمت کوهستان مشخص است،

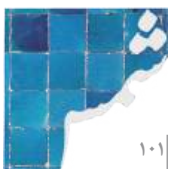


یکی از مهم‌ترین عوامل در ساختارهای زمین‌شناسی و مورفولوژیکی منطقه گسل‌های می‌باشند.

از ۲ تا ۳۸ متغیر می‌باشد و به عنوان مناطق نیمه مستعد برای روان‌گرایی لرزه‌ای شناخته می‌شود، فرکانس تشدید ساختگاه برای پهنه مورد نظر از ۱ تا ۵/۵ هرتز متغیر می‌باشد.

۷-۳- پهنه ج (Zone-C)

پادگانه‌های آبرفتی که عمدتاً شنی (Gravelly) و در دو سطح Q_2t^1 و Q_2t^2 در کناره رودخانه‌های بزرگ چشمه کیله و همچنین در مرز کوه و دشت قابل تفکیک هستند. این پهنه به نسبت دو پهنه دیگر پایدار بوده و شاخص روان‌گرایی به دست آمده برای آن کمتر



از ۱۰ است و فرکانس تشدید ساختگاه بالاتر از ۵ هرتز می باشد. در این مطالعه با بررسی نوفه زمینه در ۲۲ ایستگاه در شهر رامسر، شاخص روان گرایی در حدود ۱۲ تا ۳۰۷ بدست آمد، که در ۵ ایستگاه شاخص روان گرایی کمتر از ۱۰ بر مبنای تعریف هانگ وتی سیانگ [۱۷]، بدست آمد که می توان به عنوان ساختگاه پایدار یا غیر روانگرا محسوب نمود. در ۱۳ ایستگاه دیگر شاخص روان گرایی بالاتر از ۱۰ بدست آمد و به عنوان ایستگاه های با پتانسیل شاخص آسیب پذیری روانگرا تشخیص داده شد. وجود لایه رسوبات در زیر شهر رامسر بر اساس فرکانس تشدید بدست آمده و محل قرارگیری آن ها نسبت به سنگ بستر متفاوت می باشد و با توجه به نقشه فرکانس تشدید در قسمت جنوب شرق، جایی که فرکانس مقادیر بالاتر، نسبت به مناطق دیگر نشان داده شده، رسوبات در لایه های سطحی ترمی باشند.

با مقایسه نتایج این روش با نقشه زمین شناسی رامسر که توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ایران ارائه شده، و همچنین با نتایج آزمایشات ژئوتکنیکی رامسر توسط ناطق و همکاران [۸]، مشخص شد که در قسمت شمالی شهر رامسر در کناره دریای خزر، لایه های خاک عمدتاً از ماسه با دانه بندی ضعیف و شکننده تشکیل شده است و مستعد روان گرایی است. با توجه به داده نوفه لرزه ای مورد استفاده در این مطالعه و نتایج مطالعات ساختگاهی توصیه می شود، برای تدقیق شاخص آسیب پذیری روان گرایی، مطالعات ریسک لرزه ای روزآمد انجام شود.

۸- جمع بندی

در قسمت شمال غربی رامسر (پهنه الف (Zone-A)) نسبت

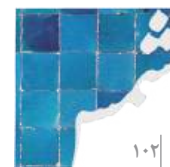
۹- پی نوشت

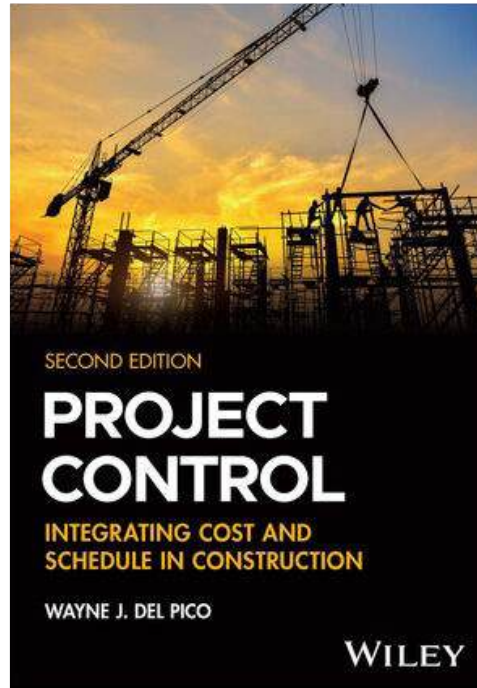
- 1- microtremor
- 2- Artificial Neural Networks
- 3- pseudo-spectral acceleration
- 4- Fourier amplitude spectrum
- 5- www.Geopsy.com
- 6- Short Time Average
- 7- Long Time Average

۸- مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران: مرکز لرزه نگاری ایران، ۱۳۹۵

۱۰- مراجع

- [1] Marcuson, W.F. Definition of Terms Related to Liquefaction. ASCE J Geotech. Eng. Div. 1978, 104, 1197-1200.
- [2] Youd, T.L.; Idriss, I.M.; Andrus, R.D.; Arango, I.; Castro, G.; Christian, J.T.; Dobry, R.; Finn, W.D.L.; Harder, L.F.; ynes, M.E.; et al. Liquefaction resistance of soils: Summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF workshops on evaluation of liquefaction resistance of soils. J. Geotech. Geoenviron. Eng. 2001.
- [3] Castro, G. Liquefaction of Sands; Harvard Soil Mechanics Series 87; Harvard University: Cambridge, MA, USA, 1969.
- [4] Poulos, S.J.; Castro, G.; France, J.W. Liquefaction evaluation procedure. J. Geotech. Eng. 1985.
- [5] Towhata, I.; Ishihara, K. Undrained strength of sand undergoing cyclic rotation of principal stress axes. Soils Found. 1985, 25, 135-147.
- [6] Zhao, Y.; Zhu, J.F.; Zheng, J.H.; Zhang, J.S. (2020) Numerical modelling of the fluid-seabed-structure interactions
- [7] Kramer S.L. (1996), Geotechnical earthquake engineering, Prentice Hall Inc., New Jersey, pp.348-422.
- [8] Nategh, Mehrdad, et al. "Determination of Initial-Shear-Stress Impact on Ramsar-Sand Liquefaction Susceptibility through Monotonic Triaxial Testing." Applied Sciences 10.21 (2020): 7772.
- [9] Bonnefoy-Claudet, S., Cotton, F. and Bard, P. Y., 2006. The nature of noise wavefield and its applications for site effects studies, Earth. Sci. Rev., 79, 205-227
- [10] Okada, H., 2003. The microtremor survey method. Geophysical Monograph Series, Society of Exploration Geophysicists 12.
- [11] Nogoshi, M., and Igarashi, T., 1971. On the amplitude characteristics of microtremor (part 2). Journal of Seismological Society of Japan 24, 26-40 (In Japanese with English abstract).
- [12] Lachet, C., and Bard, P.-Y., 1994. Numerical and theoretical investigations on the possibilities and limitations of Nakamura's technique. Journal of Physics of the Earth 42 (4), 377-397.
- [13] Konno, K., and Ohmachi, T., 1998. Ground-motion characteristics estimated from spectral ratio between horizontal and vertical components of microtremor. Bull. Seism. Soc. Am. 88 (1), 228-241.
- [14] Bard, P.-Y., 1998. Microtremor measurements: a tool for site effect estimation? Proceeding of the Second International Symposium on the Effects of Surface Geology on Seismic Motion. Yokohama, Japan, 1251-1279.
- [15] SESAME European Research Project, WP12 - Deliverable D23.12, (2004), Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations measurements, prospecting and interpretation, European Commission - Research General Directorate, Project No. EVG1-CT-2000-00026 SESAME.
- [16] Anells, R. N., Arthurton, R. S., Bazely, R. A. and Davies, R. G. (1975). Explanatory text of Qazvin and Rasht. Geological Quadrangle Map1:250000, No. E3, E4, Geological Survey of Iran, Tehran, Iran
- [17] Huang, Huey-Chu, and Yung-Sheng Tseng. "Characteristics of soil liquefaction using H/V of microtremors in Yuan-Lin area, Taiwan." Terrestrial Atmospheric and Oceanic Sciences 13.3 (2002): 325-338.





معرفی کتاب

«برای مهندسان عمران، معمار و مدیران پروژه»

کنترل پروژه: ادغام هزینه و زمان بندی در ساخت و ساز

این کتاب رویکردی یکپارچه و خواننده پسند برای هزینه پروژه ساخت و کنترل زمان بندی، با عناصر آموزشی کاملاً جدید ارائه کرده است. ویرایش دوم کتاب کنترل پروژه، یک راهنمای عملی مقدماتی است که دلایل و روش شناسی برای برنامه ریزی، نظارت و کنترل مناسب هزینه ها و زمان بندی پروژه را ارائه می کند و نشان می دهد که چگونه مدل های بهره وری نظارت و کنترل می شوند. همچنین نحوه اجرای اقدامات اصلاحی را نشان می دهد.

کتاب کنترل پروژه از زبانی ساده برای انتقال اصول کنترل پروژه استفاده می کند و آن را به مرجعی عالی برای آموزش و یادگیری در یک محیط کلاسی تبدیل کرده است. ویرایش دوم این کتاب با عناصر آموزشی و مواد جانبی کاملاً جدید برای استفاده در کلاس مدیریت پروژه (ساخت و ساز) به روز شده است. این نسخه جدید در بر گیرنده بخش های کاملاً جدید در برنامه ریزی پایه، توسعه تخمین، تجزیه و تحلیل احتمال و موارد دیگر است.

نویسنده این کتاب «وین دل پیکو»، یک متخصص با بیش از ۴۰ سال تجربه در کنترل پروژه های ساخت و ساز است که با دقت به موارد زیر پرداخته است:

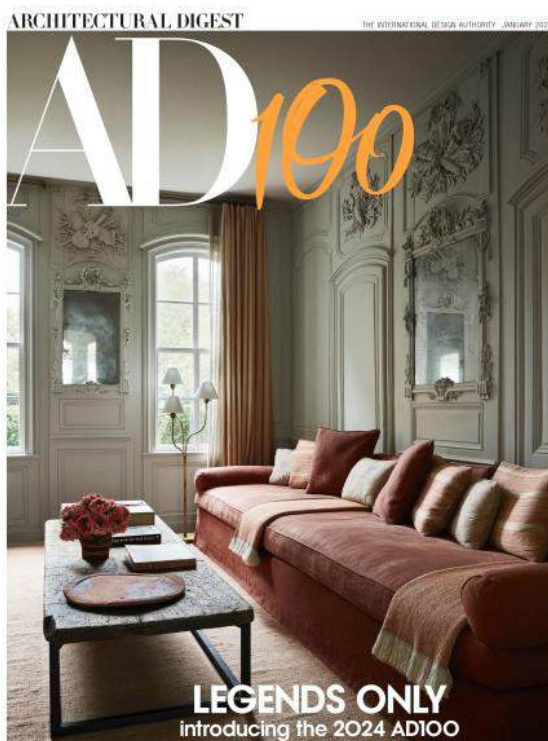
- نقش مدیر پروژه • پوشش رهبری تیم پروژه • ایجاد طرح پروژه • تدوین برنامه زمان بندی پروژه و نظارت بر پیشرفت آن در طول زمان • چرخه های کنترل پروژه
- پوشش برنامه ها برای دستیابی به اهداف • اجرای کار بر اساس برنامه • شناسایی تغییرات و علل آنها و کارهای اجرایی و اندازه گیری تغییرات برنامه ریزی قبل از ساخت • پوشش پرسنل • مسئولیت های کلیدی و ایجاد خطوط پایه برای برنامه زمان بندی و کنترل هزینه ها و بودجه بندی • پوشش انواع برآوردها، برآوردهای سازمان • استفاده از بودجه به عنوان یک ابزار مدیریتی • ارائه بینش تخصصی در مورد مهارت های مدیریت مدیر پروژه همراه با تمرکز تحلیلی حسابدار و نظارت «تصویر بزرگ» مدیران اجرایی

کتاب کنترل پروژه یک منبع ضروری برای دانشجویان رشته برنامه های مدیریت ساخت و ساز و متخصصان در شرکت های ساختمانی با تخصص در پروژه های زیرساختی بلند مدت بسیار مفید است.



۱۰۳

ماهنامه فنی و مهندسی شمس
شماره ۱۲۴ - تابستان ۱۴۰۳
THE MONTHLY TECHNICAL
ENGINEERING OF SHAMS



معرفی کتاب

Architectural Digest

Architectural Digest یک مجله معتبر بین‌المللی است که به طراحی داخلی، معماری، هنر، و سبک زندگی می‌پردازد. این مجله که نخستین بار در سال ۱۹۲۰ منتشر شد، به نمایش خانه‌ها و پروژه‌های طراحی برجسته در سراسر جهان می‌پردازد و یکی از منابع معتبر و الهام‌بخش برای معماران، طراحان داخلی، و علاقه‌مندان به طراحی و زیبایی‌شناسی است. این مجله به موضوعات متنوعی از جمله طراحی داخلی منازل لوکس، ترندهای مدرن در معماری، پروفایل طراحان برجسته و مصاحبه با هنرمندان و معماران مشهور می‌پردازد. همچنین ارائه راهکارها و ایده‌های کاربردی برای دکوراسیون منازل و فضاهای کار نیز از جمله مطالب آن است. وب‌سایت و نسخه دیجیتال این مجله نیز دارای محتوای غنی و گسترده‌ای است که از تورهای ویدئویی از خانه‌های معروف تا مقاله‌های تحلیلی در مورد معماری معاصر را در بر می‌گیرد. این مجله به‌ویژه به خاطر تصاویر باکیفیت و مقالات عمیق و تحلیلی خود شهرت دارد.

www.architecturaldigest.com

«مجله‌ای تخصصی با تمرکز بر طراحی داخلی»



ماهنامه فنی و مهندسی شنس
شماره ۱۲۴ - تابستان ۱۴۰۳
www.shams.irceo.ir

نخستین نسخه این کتاب در دهه ۱۹۷۰ با هدف اشاره به کمبودهای معماری عملکردگرایانه و برنامه‌ریزی شهری منتشر شد. کتاب مورد توجه افرادی است که فضای میان ساختمان‌ها برایشان حائز اهمیت است و به دیگر سخن این کتاب بر اهمیت فضاهای میان ساختمان‌ها تأکید دارد و خواستار فهم ویژگی‌های این فضاها شده است؛ ویژگی‌هایی که در طول تاریخ جوامع انسانی با گردهمایی‌های مردمی در فضاهای عمومی مرتبط بوده‌اند، همچنین به «زندگی میان ساختمان‌ها» اشاره دارد که به عنوان یکی از ابعاد معماری، طراحی شهری و برنامه‌ریزی شهری باید به دقت مورد توجه قرار گیرد.

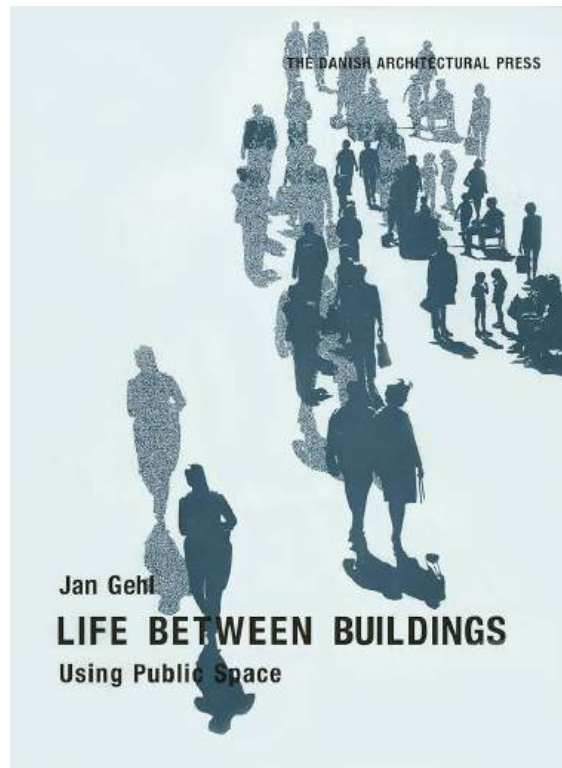
طی سال‌ها، این کتاب به‌روزرسانی، بازبینی و به ۱۵ زبان ترجمه شده است. سبک‌ها و ایدئولوژی‌های معماری بسیاری طی این سال‌ها تغییر کرده‌اند. گذشت سال‌ها نشان داده است که طراحی دقیق با قابلیت سکونت شهرها و مناطق مسکونی همچنان به عنوان مسئله‌ای مهم باقی مانده است، به‌ویژه با توجه به افزایش علاقه عمومی به کیفیت شهرها و فضاهای عمومی، تأکید بر کیفیت فضاهای عمومی با کیفیت بالا همچنان مورد توجه است، همان‌طور که تأکید بر «زندگی میان ساختمان‌ها» به عنوان یکی از ویژگی‌های کلیدی فضاهای شهری و عمومی مطرح است. هر چند که تغییرات در جامعه باعث تغییر در ویژگی‌های فضاها می‌شود، اما اصول اساسی و معیارهای کیفیتی که در کار برای بهبود شرایط انسانی استفاده می‌شود، همچنان به طور قابل توجهی ثابت مانده‌اند.

به عقیده یکی از بزرگان معماری (Mark Frands) این کتاب تأثیر ماندگاری بر کیفیت آینده فضاهای عمومی باز خواهد داشت. به ما در درک بهتر زندگی عمومی گسترده در شهرها و زندگی در ساختمان‌ها کمک می‌کند و می‌تواند ما را به سمت فضاهای عمومی پر جنب‌وجوش‌تر و سالم‌تری سوق دهد.

معرفی کتاب

«کتابی خلاقانه برای مهندسان شهرسازی و معماری»

زندگی میان ساختمان‌ها، کاربرد فضای جمعی



ماهنامه فنی و مهندسی شمس
شماره ۱۲۴ - تابستان ۱۴۰۳
THE MONTHLY TECHNICAL
ENGINEERING OF SHAMS

۱۰۵

بیست و هفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان با حضور اعضای هیئت مدیره سازمان استان‌ها، اعضای شورای مرکزی، هادی عباسی معاون مسکن و ساختمان و داوود دانشگر مدیرکل دفتر توسعه مهندسی ساختمان وزارت راه و شهرسازی، همچنین مهدی چمران رئیس شورای اسلامی شهر تهران، به میزبانی شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان در سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی برگزار شد.

در ابتدای مراسم افتتاحیه این اجلاس، از دو تن از پیشکسوتان جامعه نظام مهندسی ساختمان مهدی چمران و علی اصغر طاهری بهبهبانی از اعضای با سابقه و پر افتخار سازمان نظام مهندسی ساختمان به پاس یک عمر فعالیت تجلیل شد. در ادامه این مراسم، مسئولان وزارت راه و شهرسازی، وزارت کشور و دیوان عدالت اداری به ایراد سخنرانی پرداختند.

پس از آن انتخابات هیئت رئیسه اجلاس بیست و هفتم آغاز و پس از رأی‌گیری اعضای حاضر، جعفر هاشم‌زاده (رئیس)، محمدرضا عظیمی سردری (نائب رئیس)، حمیدرضا شعبانی (دبیر)، حبیب‌الرحمن جمشیدزهی و ستار خورشیدی به‌عنوان ناظر طبق نظام‌نامه اداره اجلاس هیئت عمومی با رأی اکثریت حاضران دارای حق رأی به‌عنوان هیئت رئیسه اجلاس بیست و هفتم انتخاب شدند. پس از تعیین اعضای هیئت رئیسه اجلاس، گزارش عملکرد سالیانه شورای مرکزی توسط رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان ارائه شد. رئیس سازمان به اقدامات مهم و مؤثر انجام‌شده در دوره نهم اشاره کرد که به‌صورت خلاصه می‌توان به راه‌اندازی سامانه یکپارچه نظام مهندسی کشور، اقدامات بسیار مهم در راستای تصویب قانون بیمه مهندسان در مجلس ذیل قانون برنامه هفتم توسعه ابلاغ شده و آئین‌نامه اجرایی آن که در حال تدوین است، تلاش مستمر برای افزایش تعرفه‌ها و تغییر شیوه محاسبه تعرفه‌ها، تلاش در راستای احقاق حقوق سازمان نظام مهندسی ساختمان در مقابل دعوای مطروحه در دیوان عدالت اداری از جمله رأی صادره در خصوص شناسنامه فنی و ملکی را نام برد.

پس از آن گزارش عملکرد سازمان استان‌ها به‌عنوان دستور دوم به‌صورت کلی از سوی مهدی حکیمی به‌عنوان دبیر کمیسیون رؤسا به اجلاس ارائه شد و امین مقومی رئیس سازمان استان قم و علی پیرجانی عضو هیئت مدیره سازمان استان آذربایجان غربی نیز به‌صورت تفصیلی گزارش خود را ارائه دادند.

سعید یزدانی عضو شورای مرکزی به‌عنوان ارائه‌دهنده دستور جلسه سوم اجلاس به موضوع «تبادل تجارب همکاری با شهرداری‌ها» پرداخت. دستور جلسه چهارم، بند الف. به «چک‌لیست پیشنهادی مبحث ۲۲ مقررات ملی ساختمان» اختصاص یافت که توسط طاهره نصر عضو شورای مرکزی به اعضای حاضر در جلسه ارائه و کتاب تازه منتشر شده این مبحث نیز به حاضران معرفی شد.

در نوبت عصر اجلاس، ادامه دستور جلسه چهارم، بند ب. «گزارش سند توسعه سازمان نظام مهندسی ساختمان» توسط مجید شاه‌اویسی عضو شورای مرکزی ارائه شد.

در بند ت. این دستور جلسه علی پورابابی گزارشی از «طراحی و ساخت

بیست و هفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان

گزارش بیست و هفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان



مهندسی علاوه بر اولویت بخشی به تدوین مبانی قیمت‌گذاری سایر خدمات مهندسی مانند بازرسی گاز خدمات آزمایشگاهی تفکیک آپارتمان‌ها و مورد تأکید است.

هیئت عمومی ضمن تأکید بر ضرورت ترویج و رعایت اخلاق حرفه‌ای به ویژه با توجه به ابلاغ منشور اخلاقی در انتخابات هیئت مدیره استان‌ها همچنین لزوم مدیریت منافع متعارض در صنعت ساختمان، خواهان تبیین شفاف مصادیق آن در حوزه‌های مختلف مهندسی توسط وزارت راه و شهرسازی است. ضمن تقدیر از اقدام حمایتی مجلس شورای اسلامی و شورای

ساختمان شورای مرکزی با مشارکت سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان‌ها» ارائه کرد و پس از آن، این موضوع مورد بحث و بررسی حضار قرار گرفت.

دستور کار پنجم اجلاس به ترازنامه سال ۱۴۰۲ شورای مرکزی اختصاص داشت که شهاب آدم‌نوه‌سی خزانه‌دار شورای مرکزی ارائه نمود و پس از بحث و بررسی توسط مخالفان و موافقان، در نهایت با رأی حضار به تصویب رسید.

دستور جلسه ششم و آخر که به موضوع «بررسی و تصویب اصلاحیه نظام‌نامه نحوه تشکیل و اداره جلسات هیئت عمومی سازمان نظام‌مهندسی ساختمان» اختصاص داشت، توسط مجید جی‌افرام عضو شورای مرکزی ارائه و در نهایت با رأی حضار مصوب شد.

در اختتامیه اجلاس، قطعنامه نهایی از سوی کیان حصاری سخنگوی شورای مرکزی قرائت شد که در ادامه آورده می‌شود.

قطعنامه پایانی بیست‌وهفتمین اجلاس سازمان نظام‌مهندسی ساختمان

با استعانت از خداوند متعال بیست‌وهفتمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام‌مهندسی ساختمان به‌صورت عادی به استناد ماده ۱۹ قانون نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان و ماده ۱۰۲ آئین‌نامه اجرایی آن در تاریخ ۱۳ تا ۱۵ تیرماه سال ۱۴۰۳ با دعوت شورای مرکزی و با حضور اعضای هیئت مدیره

سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان‌ها در سالن همایش‌های بین‌المللی دانشگاه شهید بهشتی تهران برگزار شد. اعضای حاضر در اجلاس ضمن سپاس از کلیه مقامات و برگزارکنندگان با توجه به اهداف راهبردی سازمان خط‌مشی‌های تبیین‌شده شورای مرکزی دوره نهم مباحث مطرح شده در نشست‌های تخصصی رشته‌های هفت‌گانه و با در نظر گرفتن مطالبات اعضای فرهیخته، سازمان قطعنامه پایانی اجلاس را به شرح زیر تصویب می‌کند.

دبیرخانه دائمی هیئت عمومی می‌بایستی در راستای تعمیق و گسترش همکاری سازمان نظام‌مهندسی ساختمان، وزارت راه و شهرسازی و سایر نهادهای مرتبط با صنعت ساختمان با رویکرد ارتقای جایگاه سازمان نسبت به پیگیری اجرای مفاد قطعنامه اهتمام ورزد.

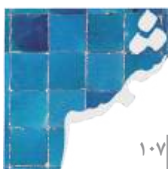
هیئت عمومی با توجه به تدوین و بازنگری شرح خدمات هفت رشته، خواستار اصلاح بنیادین مبانی قیمت‌گذاری خدمات مهندسی با رویکرد واقعی نمودن تعرفه خدمات مهندسی متناسب با مسئولیت فنی - حقوقی حرفه مهندسی با اخذ نظرات استان‌ها و استفاده از جامعه آماری متناسب و قابل اتکاء و کارشناسی مناسب بوده و تسریع در ابلاغ جمع‌بندی شرح خدمات رشته‌های

هیئت عمومی ضمن تأکید بر ضرورت رعایت اخلاق حرفه‌ای در انتخابات هیئت مدیره استان‌ها، خواهان تبیین شفاف مصادیق آن در حوزه‌های مختلف مهندسی توسط وزارت راه و شهرسازی است.

مرکزی بابت پیگیری تصویب بیمه تأمین اجتماعی مهندسان با هدف توانمندسازی اعضا و ضرورت پیگیری تصویب و ابلاغ دستورالعمل‌های اجرایی آن، هیئت عمومی با تأکید بر اهمیت وحدت رویه در تدوین تفاهم‌نامه‌های مربوط به بیمه‌های مختلف سازمان از جمله مسئولیت درمان و سایر بیمه‌های مورد نیاز خانواده مهندسان استفاده از ظرفیت بزرگ جامعه مهندسی به منظور توسعه، بهبود خدمات و کاهش هزینه‌ها را مورد تأکید قرار می‌دهد.

استقرار نظام بیمه تضمین کیفیت ساختمان موضوع ماده ۱۶۸ قانون برنامه «پنجم» و «صندوق تضمین بیمه کیفیت ساختمان به منظور ارتقای کیفیت ساخت‌وساز و حمایت مناسب از مهندسان ارائه‌دهنده خدمات مورد تأکید است.

بهبود مستمر و اصلاح ساختارها و فرایندهای حاکم بر مجموعه نظام‌مهندسی در تمامی سطوح، محورها و ایجاد بانک اطلاعات یکپارچه پیوسته فراگیر و کاربردی مورد تأکید هیئت عمومی است. استفاده از تجارب موفق استان‌ها مانند تجمیع امکانات رفاهی استان‌ها به‌عنوان گام بعدی این فرایند مورد نظر است. بازنگری و بهبود فرایند صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان که با



توجه به رأی دیوان عدالت اداری موجب آسیب کیفیت ساخت و ساز شده و ضرورت پیگیری حقوقی و جدی شورای مرکزی به منظور حل مشکلات و تبعات ناشی از آن همچنین تغییر شکل و صدور تک برگی و ایجاد سامانه الکترونیک آن با رویکرد حفظ حقوق بهره‌برداران و منافع مردم مورد تأکید است.

توجه به اشتغال و تعریف صلاحیت‌های مضاعف در رشته عمران با توجه ویژه به مجری ذیصلاح، مسئول ایمنی نظارت، مقیم بهسازی



دستور جلسه ششم و آخر به موضوع «بررسی و تصویب اصلاحیه نظام‌نامه نحوه تشکیل و اداره جلسات هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان» اختصاص داشت.

لرزه ای تخریب و گودبرداری و سازه نگهبان خدمات آزمایشگاهی، بازرسی و نگهداری ساختمان و ... مورد تأیید است.

توجه به جایگاه مهندسان معمار در ترویج معماری ایرانی اسلامی با ایفای نقش و مسئولیت اجتماعی توسط ایشان و توجه به شرایط اقلیمی و انرژی مورد نظر است.

در راستای تخصصی تر شدن خدمات مهندسی در رشته تأسیسات برقی، گسترش شبکه فیبرنوری در ساختمان‌ها، ایجاد و اعطای صلاحیت آزمایشگاه و کنترل تأسیسات برقی ساختمان و اضافه شدن صلاحیت آزمون‌های اولیه و کنترل تست و تحویل مدارات برقی ساختمان به خدمات فنی آزمایشگاهی مورد تأکید است.

توجه و به روزرسانی تفاهم‌نامه‌های مختلف خدمات مهندسی از جمله بازرسی، آفا بازرسی گاز شهرک‌های صنعتی و تدوین شیوه‌نامه مجری تأسیسات ساختمان مورد تأکید است.

پیگیری مجدانه و مستمر ابلاغ مبحث جدید مقررات ملی ساختمان در حوزه شهرسازی انطباق شهری ساختمان، مورد نظر و تأکید است.

ضرورت استفاده از ظرفیت مهندسان ترافیک در خدمات تفکیک اراضی به ویژه در شهرک‌های تازه تأسیس در کنار مهندسان نقشه‌بردار و شهرساز علاوه بر به کارگیری مبحث ۲۳ مقررات ملی ساختمان الزامات ترافیکی ساختمان و توجه به دامنه شمول و آئین‌نامه ۱۲ جلدی طراحی معابر شهری در ساختمان‌های شمول مورد تأکید و آموزش و ترویج در زمینه‌های اجرای کامل

ضوابط مبحث ۲۳ مقررات ملی ساختمان در اولویت قرار گیرد. ابلاغ مقررات ملی ساختمان در حوزه نقشه‌برداری و ایجاد وحدت رویه در زمینه ارائه خدمات نقشه‌برداری در کشور مورد تأکید است. نظر به ضرورت توسعه خدمات مهندسی اولویت بازرگری در شیوه‌نامه سازندگان مسکن و ساختمان و همچنین خدمات آزمایشگاهی مورد تأکید است.

نظر به اهمیت توجه به مسئولیت مهندسان در ساخت و ساز و ضرورت تعیین چهارچوب مسئولیت سایر بخش‌های مرتبط به ویژه مصالح استاندارد تلاش برای بهبود کیفیت مصالح ساختمانی، متناسب با استانداردهای روز جهانی و الزام به استفاده از مصالح استاندارد در صنعت ساختمان مورد تأکید است.

ضمن ضرورت استفاده از همه ظرفیت‌های قانونی به منظور اجرای کامل مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان پیگیری تسریع در ابلاغ دستورالعمل ماده ۴ ضوابط صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها از هیئت دولت به منظور ارائه پلاک گواهی انطباق ورده‌بندی انرژی ساختمان‌ها با اولویت‌دهی به بحث ممیزی انرژی و ایجاد فرایندهای الزام‌آور پایش انرژی در ساختمان‌ها مورد تأکید قرار می‌گیرد.

نظر به مستندات قانونی و آئین‌نامه اجرایی ماده ۲۷، قانون حل مشکلات کارشناسان ماده ۲۷ قانون نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان مورد تأکید است.

نظر به ضرورت توسعه اشتغال مهندسی در زمینه صدور خدمات فنی و مهندسی این موضوع با اولویت ویژه پیگیری و ضمن پیش‌بینی آموزش‌های تخصصی همواره و مستمر از مراجع قانونی مربوط پیگیری شود.

هیئت عمومی استقرار نظام پیشنهادها موضوع ماده ۸۰ آئین‌نامه اجرایی قانون نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان را در استان‌ها مورد تأکید قرار می‌دهد.

پیگیری برای پیاده‌سازی مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان و ظرفیت‌های اشتغال‌زایی آن در حوزه پیمانکاری نگهداشت ساختمان بازرسی ساختمان و پیمانکاری مقاوم‌سازی و تعمیرات با توجه به تدوین چک لیست‌های مربوط در شورای مرکزی مورد تأکید است.

توجه به رویکرد BIM در ارائه خدمات مهندسی در پروژه‌های ساختمانی و عمرانی با توجه به مدیریت زمان و هزینه در کنار بهینه‌سازی مصرف انرژی با ایجاد زیرساخت‌های پیاده‌سازی فرایند BIM در صنعت ساختمان و تغییر در روند تهیه طراحی‌ها با ساختار مورد نظر این فرایند مورد نظر خواهد بود.

تدوین سند استراتژیک توسعه سازمان نظام‌مهندسی ساختمان و آغاز مطالعات تدوین این سند با بهره‌گیری از مشاوران ذیصلاح در برنامه‌ریزی در اولویت قرار گیرد.

