نشریه آموزشی، خبری، تحلیلی (فنی مهندسی)

سال هشتم شماره شصت و هفت ، شصت وهشت / خرداد و تیر ۱۳۸۹

صاحب امتیاز:
شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان

مدیر مسوول:
مهندس سید محمد غرضی

سردبیر:
مهندس عزت الله فیلی

هیات تحریریه:
مهندس محمدرضا اسماعیلی، مهندس محسن بهرام‌غفاری، مهندس سعید خان‌احمدلو، مهندس محمدرضا راهنما مهندس ابوالحسن سمیع‌یوسفی، مهندس عباس صنیع‌زاده

زیر نظر کمیسیون انتشارات

مدیر اجرایی:
حمیرا میگونی

واحد ترجمه نشریه:
دکتر کیانوش ذاکر حقیقی،

ویراستار:
دکتر کیانوش ذاکرحقیقی

طراح و صفحه آرا:
مجید کریمی

چاپ:
رواق

نشانی:
تهران، خیابان ولی‌عصر بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید خدامی، پلاک ۵۶، طبقه دهم غربی

صندوق پستی: ۵۸۸ - ۱۹۹۳۵

تلفن و نمابر: ۸۸۸۷۰۷۰۲ - ۸۸۸۷۷۷۱۲

E-mail:
Shamsmagazine@IRCEO.org
Shams.nashr@Gmail.com

بنام خدا

۲ سخن ماه

۲ . پیام جناب آقای مهندس سیدمحمد غرضی

۵ مقالات مربوط به اجلاس سیزدهم هیات عمومی

۵ . پیرامون سیزدهمین اجلاس و نقش شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور - ابوالحسن سمیع یوسفی

۸ . معیارهایی برای گزینش کاندیدهای عضویت در شورای مرکزی و چالش‌های پیش‌روی شورا - اسماعیلی

۱۱ . به کجا می‌رود این قافله تا به کی؟- اصغر شیرازپور

۱۳ . هیئت عمومی سازمان؛ از اولین تا سیزدهمین اجلاس - عباس صنیع‌زاده

۱۶ . از تمام ظرفیت کمیسیون انتشارات استفاده نمی‌شود - عزت‌اله فیلی

۱۷ مقالات معماری و شهرسازی

۱۷ . مقایسه‌ی نحوه‌ی تهیه و اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان - علیرضا پورباقری

۲۳ . بررسی ضرورت‌ها و ضوابط ایجاد جداره‌های سبز در فضای شهری - محمد شریف شهیدی ، نینا الماسی‌فر

۳۰ مقالات عمران / ترافیک

۳۰ . جداساز لرزه‌ای - ملیکا محترم

۴۲ . بررسی روش های عملی بهسازی لرزه ای مدارس با ساختار . . . - مجتبی حسینی، فریدون شیروانی، امین الفتی

۵۰ مقالات تاسیسات

۵۰ . اصول کلی تصفیه‌ی فاضلاب - سیاوش اقدسی

۵۵ . سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی رایج - امیرحسین محمودی ، تورج بطحایی

۶۵ سایر مقالات

۶۵ . معرفی سیستم تونلی

۷۳ . «تلفیق ارزش و ریسک» تکنیکی بهینه جهت مدیریت موثر پروژه - حسن مهدی زاده

۷۸ سایر مطالب

۷۸ . جایگاه سازمان نظام مهندسی ساختمان در اصلاح الگوی مصرف - عسگر خسروی‌فر

۸۳ . نامه

۸۴ . مصوبات هیئت چهارنفره‌ی استان گیلان موضوع شیوه‌نامه‌ی ماده‌ی ۳۳ درخصوص تهیه‌ی نقشه‌ی‌تفکیکی

۸۶ . قطعنامه ششمین گردهمایی

چاپ مقالات در ماهنامه شمس به معنای تایید مطالب نبوده و مسئولیت مندرجات هر مقاله مستقیماً با نویسنده آن است.

درج آگهی‌های تبلیغاتی در مجله، به معنای تایید کیفیت محصولات یا خدمات نمی باشد.

به نام آفریدگار هستی بخش

پیام جناب آقای مهندس سیدمحمد غرضی
رییس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان به سیزدهمین اجلاس هیئت عمومی

اعضای محترم هیئت‌های‌مدیره و شوراهای انتظامی و بازرسان سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها، اعضای محترم شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی ساختمان، مدیران محترم وزارتخانه‌های مسکن و شهرسازی و کشور، شهرداران محترم، مسئولان محترم استان و میهمانان محترم شرکت‌کننده در سیزدهمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان.

حضور شما همکاران ارجمند جامعه‌ی متعهد و فرهیخته‌ی مهندسی کشور و تلاشگران عرصه‌های توسعه و آبادانی و حافظان سرمایه‌ها و منابع ملی را به سیزدهمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان خوش‌آمد گفته و گرامی می‌دارم.

سیزده سال از برگزاری اولین انتخابات سراسری سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌های کشور و ۱۲ سال از برگزاری اولین اجلاس هیئت عمومی که براساس قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۴ و آیین‌نامه‌ی اجرایی آن انجام گرفت، می‌گذرد. آن زمان سازمان‌ها جوان بودند و شهرداری‌ها، راه سنتی خود را دنبال می‌کردند. توجه به مقررات ملی ساختمان و ضوابط و مقررات شهرسازی، معماری، زیست‌محیطی و حفاظت از منابع کشور جایگاه خود را نداشت و به‌تبع آن، اصول و مقررات مربوط به ایمنی، بهداشت و مسائل مربوط به زیبایی‌شناختی، محیط‌زیست، شرایط اقلیمی، الگوهای مناسب طراحی شهری و دید و منظر شهر واجد اهمیت چندانی نبود و اصول مربوط به بهره‌دهی مناسب، آسایش و حفظ و افزایش بهره‌وری منابع و انرژی و سرمایه‌های ملی و موضوع اقتصاد ساختمان و مسکن به بوته‌ی فراموشی سپرده شده بود.

سازمان نظام مهندسی ساختمان به مثابه‌ی نهاد جامع همه‌ی جامعه‌ی مهندسی کشور که در آن مقطع تشکیل شد بر این باور بود که حجم عظیم ساخت و سازهای شهری غیروابسته به دولت، بخش بزرگی از سرمایه‌های ملی را در قالب پروژه‌های شهری، روستایی، عمرانی و صنایع تولیدی وابسته به آنها تشکیل می‌دهد که گاه با حجم کل نقدینگی کشور برابری می‌نماید و بر آن شد تا در جهت ایمنی جان شهروندان و حفظ منافع ملی کشور، برای تحقق اهداف منبعث از قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان تلاش نماید.

وقوع زلزله‌های پی‌درپی و تلاش بی‌وقفه‌ی جامعه‌ی مهندسی کشور، هشدارهای لازم را به مسئولان وقت داد که وضع موجود ساخت و ساز مساعد نیست؛ برخی اشخاص دست‌اندرکار ساخت و ساز دارای صلاحیت لازم نیستند؛ مهندسان به صورت واقعی در این امور دخالتی ندارند؛ مصالح و فرآورده‌های ساختمانی استاندارد نمی‌باشد و پیمودن و ادامه این راه با هر ترفند و شیوه‌ی دیگری آزمودن راه خطایی است که قبلاً تجربه شده و چاره‌ای جز تبعیت از قانون و رعایت مقررات ملی ساختمان و تمکین به الگوهای صحیح ساخت و ساز و تکیه بر نیروهای فنی و متخصص کشور که مانند زنجیره‌ای به هم متصل هستند، ندارد و بدون آن سامان نمی‌گیرد. سرحلقه‌ی این زنجیره دخیل بودن جامعه‌ی حرفه‌ای و تخصصی کشور در امور ساختمان است که تجارب گذشته و الگوهای جدید را فراروی دارد و از الزامات قابل تأکید دیگر، استاندارد شدن مصالح ساختمانی و فراورده‌های آن می‌باشد. لازم می‌دانم به پاره‌ای از اقدامات شورای مرکزی به شرح زیر اشاره‌ای بنمایم.

۱- در تحقق مطلوبات فوق یکی از محوری‌ترین آیین‌نامه‌های قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان که تشکیلات و ترتیبات اجرای این مقررات را معین می‌نماید، آیین‌نامه‌ی اجرایی ماده‌ی ۳۳ است که همراه با دستورالعمل‌های آن، مبحث دوم مقررات ملی ساختمان را تشکیل داده و پیش‌نویس آن توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان تهیه و تسلیم وزارت مسکن و شهرسازی گردید و متعاقب آن در ۱۳۸۳/۰۴/۲۲ پس از انجام تغییراتی که وزارت یاد شده اعمال نمود طی شماره‌ی ۴۶۰/ت۲۸۵۴۹هـ از تصویب هیئت محترم وزیران گذشت.

۲- سازمان نظام مهندسی ساختمان در اجرای تبصره‌ی ۱ ماده‌ی ۳۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، پیگیری‌های مکرری را برای استاندارد کردن مصالح ساختمانی و فراورده‌های آن از طریق وزارت مسکن و شهرسازی و مؤسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به منظور الزام تمامی تولیدکنندگان و واردکنندگان و توزیع‌کنندگان موارد یادشده به استاندارد بودن تولیدات عرضه‌شده معمول داشت که درنهایت براساس پیشنهاد مورخ ۱۳۸۳/۰۳/۲۰ وزارت مسکن و شهرسازی هیئت محترم وزیران «آیین‌نامه‌ی نظارت بر استانداردهای اجباری در مراحل تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی» را در تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۲۳ و به شماره‌ی ۷۹۸۸۰/ت۳۰۸۹هـ از تصویب گذراند و مقرر شد از آغاز سال ۱۳۸۷ کلیه‌ی تولیداتی که مشمول ذکر نام شود استاندارد باشد. با این حال، متأسفانه اجباری شدن این امر کماکان به عهده تعویق افتاده است.

۳- سازمان نظام مهندسی ساختمان با توجه به این‌که مصرف انرژی در بخش خانگی حدود۴۰ درصد مصرف کل کشور را تشکیل می‌دهد و حدوداً تا ۱۲ میلیارد دلار ارزش صادراتی دارد و این مصرف چندین برابر مصارف سرانه سایر کشورها است، اقدامات و پیشنهادهای گسترده‌ای را مبنی بر لزوم پرداخت یارانه به ساختمان‌های موجود و در دست ساخت که مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان را رعایت نمایند به وزارت مسکن و وزارت نفت منعکس نمود و یادآور شد که این سرمایه‌گذاری در زمانی کوتاه موجب کاهش مصرف انرژی و حفظ منابع و منافع ملی خواهد شد. پس از پیگیری‌های مکرر این سازمان و براساس پیشنهاد مشترک وزارتین مسکن و شهرسازی و نفت، هیئت محترم وزیران تصویب‌نامه‌ی نحوه‌ی پرداخت یارانه به ساختمان‌های غیردولتی به شماره ۱۳۱۱۶۴/ت۴۱۴۲۹هـ مورخ ۱۳۸۸/۰۷/۰۱ را ابلاغ نمود. این سازمان با شرکت مستمر در جلسات کارگروه موضوع بند ۸ این تصویب‌نامه دستورالعمل‌های آن را با حضور نمایندگان وزارتخانه‌های نفت ، مسکن و شهرسازی و کشور تهیه و پس از تصویب مسئولان مربوط نسبت به تهیه گردش‌کار نحوه‌ی پرداخت یارانه اقدام و مقرر گردید «سامانه‌ی یارانه‌ی انرژی» در این سازمان مستقر شود. در اجرای گردش کار موضوع بند ۶ دستورالعمل یادشده، کمیته‌ی انرژی در سازمان تشکیل و آماده‌ی اجرای دستورالعمل موضوع بند ۸ براساس مصوبه‌ی هیئت وزیران گردید که متأسفانه آن‌هم تاکنون به علت اعلام عدم وجود منابع مالی توسط وزارت نفت به تعویق افتاده است.

اکنون حدود شش سال است که همه‌ی ما در راه اجرا شدن مبحث دوم مقررات ملی ساختمان و دیگر موارد یادشده کوشش و تلاش نموده‌ایم و علی‌رغم مشکلات، کارشکنی‌ها و مقاومت‌هایی که در اجرای این مهم بوده است، خوشبختانه اکثر قریب به اتفاق مسئولان محترم استان‌ها و شهرداران محترم، همکاری بایسته‌ای را در این راه مبذول داشته و هر روز بیش از گذشته به این موضوع می‌اندیشند که چرا منابع و سرمایه این سرزمین به سبب عدم رعایت مقررات ملی

ساختمان هدر می‌رود و چگونه است که در مدت زمان بس کوتاه تمامی اجزای تشکیل‌دهنده‌ی یک ساختمان که از محل منابع کشور و با صرف هزینه‌ی پرمصرف انرژی فسیلی و نیروی انسانی حاصل می‌شود، تخریب می‌شوند و چرا مصرف انرژی در بخش خانگی به سبب عدم رعایت ضوابط و مقررات مندرج در مبحث نوزدهم ساختمان مصرف شده و هدر می‌رود. اکنون به وضوح به این نتیجه رسیده‌اند که ساختمان‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که علاوه بر ایمنی، آسایش و بهداشت به حداقل انرژی برای گرمایش و سرمایش و روشنایی نیاز داشته باشند و خوب می‌دانند که دید و منظر شهری چه تأثیرات شگرفی بر روحیات انسان دارد و شهرسازی مطلوب چگونه تسهیلات و دسترسی‌های انسان را آسان می‌کند که این خود گام بزرگی در راه نیل به اهداف قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و قانون اساسی کشور است و باید آن را به فال نیک گرفت. اگر چه هنوز تأثیرات روند اقتصاد کلان کشور در بخش ساختمان و مسکن و مصالح ساختمانی فاقد کیفیت و همچنین مداخله‌ی برخی افراد فاقد صلاحیت در این بخش، کمابیش موجب کاهش روند توسعه می‌شود، اما مهندسان و سایر عوامل فنی و انسانی موجود در کشور، بدون توجه به چالش‌های موجود و با اتکاء به دانش و توان خود و وجود فارغ‌التحصیلان بسیاری که هر ساله در رشته‌های مهندسی ساختمان به خیل جامعه‌ی مهندسی کشور و سازمان نظام مهندسی ساختمان که در حال توسعه و سازمان‌یافتگی متناسب با حجم مسئولیت‌هاست می‌پیوندند، با این مشکلات دست و پنجه نرم‌می‌کنند.

۴- سازمان نظام مهندسی ساختمان پس از ۱۰ سال که از اجرای آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان گذشت و در عمل نقاط قوت و ضعف آن در بوته آزمایش قرار گرفت، به این باور رسید که آیین‌نامه‌ی یادشده باید مورد بررسی و بازنگری قرار گیرد و به همین منظور کمیته‌ای متشکل از خبرگان جامعه‌ی مهندسی کشور را در شورای مرکزی مأمور بازنگری نمود. فعالیت این کمیته از مهرماه سال ۱۳۸۵ آغاز و پس از تشکیل جلسات متعدد، انجام کارشناسی‌های لازم و صرف ساعت‌ها وقت، محصول این بازنگری در پایان سال ۱۳۸۶ به وزارت مسکن و شهرسازی منعکس شد. وزارت یاد شده بررسی این بازنگری را ابتدا به شورای توسعه‌ی نظام مهندسی ساختمان منتخب وزیر محترم و متعاقب آن به کارگروه محترم مسکن دولت ارجاع داد، بخشی از این بازنگری با انجام تغییراتی، مورد بررسی و تصویب کارگروه مسکن قرار گرفت و مراتب طی تصویب‌نامه‌ی شماره‌ی ۳۲۱۴۰/ت۴۲۴۲۸ک هیئت محترم وزیران در مورخ ۱۳۸۸/۰۲/۱۶ ابلاغ گردید. متأسفانه این مصوبه دارای مغایرت‌های قانونی است که دایره‌ی حکم قانون را مضیق می‌نماید. این سازمان موارد را طی چند نوبت به وزارت مسکن و شهرسازی، معاون اول محترم ریاست جمهور، ریاست محترم مجلس شورای اسلامی و رئیس محترم "هیئت تطبیق مصوبات دولت با قوانین و مقررات عمومی کشور" برای رفع مغایرت‌ها منعکس نموده است.

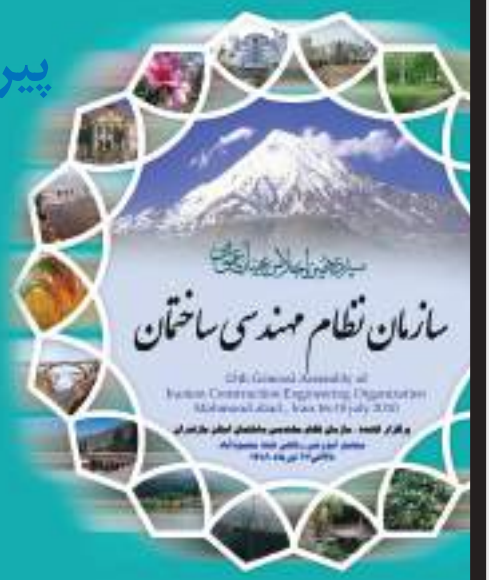
به دنبال لغو ماده‌ی ۶۰ و برخی موارد دیگر آیین‌نامه‌ی اجرایی توسط هیئت محترم وزیران و پس از موافقت وزیر محترم مسکن و شهرسازی، موضوع بررسی مجدد آیین‌نامه‌ی اجرایی در دستور کار سازمان قرار گرفت و در نهایت در مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱۹ پیش‌نویس این بازنگری تسلیم وزارت مسکن و شهرسازی شد و اکنون در کارگروه تخصصی منتخب این وزارت در دست بررسی است.

۵- اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان، به عنوان اصلی‌ترین عناصر توسعه و آبادانی کشور، از متولیان امور دولتی انتظار دارند با انجام تعاملی دوسویه آنان و سازمان نظام مهندسی ساختمان، حمایت شوند تا بتوانند به صورت مطلوب به انجام وظایف محوله و ارائه‌ی خدمات خود بپردازند.

البته مبسوط فعالیت‌های انجام‌شده توسط سازمان، در گزارش‌های تفصیلی ارائه‌شده به اجلاس سیزدهم تشریح شده است و همکاران را به مداقه در این فعالیت‌ها ارجاع می‌دهم.

امید دارم شرکت‌کنندگان در این اجلاس و کمیته‌ها و کمیسیون‌ها و فعالیت‌های جنبی آن طی سه روز حضور در استان سبز مازندران،خط‌مشی یک‌سال آینده‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان و ارکان آن در بخش‌های مختلف تخصصی و اجرایی تدوین و سرفصل اقدامات مورد انتظار از دستگاه‌های دخیل در مدیریت توسعه‌ی کشور را در قالب قطعنامه‌ی نهایی که به مثابه منشور سالیانه‌ی حرکت سازمان می‌باشد تدوین و ارائه نمایند. و من ا.. التوفیق

پیرامون سیزدهمین اجلاس هیئت عمومی و نقش شـــورای مرکـزی سـازمـان نظام مهندسی ساختمان کشور



مهندس ابوالحسن سمیع یوسفی
عضو هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان گیلان
عضو شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی

میزبانی سیزدهمین همایش هیئت عمومی بنا بر توافق به‌عمل‌آمده قبلی برعهده‌ی سازمان نظام مهندسی مازندران است که در روزهای ۲۵، ۲۶ و ۲۷ تیرماه انجام می‌پذیرد. حضور جمع کثیری از شخصیت‌های اجرائی وابسته به مهندسی ساختمان و نمایندگان سازمان‌های مهندسی و مسئولان مملکتی در مازندران رویدادی است که وقوع موفقیت‌آمیز آن از ماه‌ها قبل دل‌مشغولی و اشتغال فکری مسئولان این سازمان را باعث گردید که جا دارد از همت و پشتکار آنان در اجرای موفقیت‌آمیز این همایش به سهم و اندازه خود قدردانی و تشکر نمایم.

گردهمایی نمایندگان نظامات استان‌های مختلف در تیرماه و براساس ماده‌ی ۱۰۶ قانون نظام مهندسی ساختمان صورت می‌گیرد. هدف از این گردهمایی‌ها آن‌چنان که در ماده‌ی ۱۰۷ قانون فوق‌الذکر در باب وظایف و حدود اختیارات هیئت عمومی تبیین شده است، عبارت است از:

الف- انتخاب افراد واجد شرایط عضویت در شورای مرکزی به میزان حداقل دو برابر تعداد مورد نیاز در هر رشته « با قید اصلی و علی‌البدل» و معرفی به وزیر محترم مسکن و شهرسازی به منظور انتخاب نمودن اعضا اصلی و علی‌البدل شورای مرکزی از بین آنها.

ب- شنیدن گزارش سالانه‌ی شورای مرکزی.

پ- بررسی و تصویب ترازنامه‌ی شورای مرکزی.

ت- بررسی و تصویب خط‌مشی عمومی و پیشنهادی شورای مرکزی.

ث- شنیدن گزارش عملکرد نظام مهندسی استان‌های مختلف که به وسیله‌ی دبیرخانه‌ی هیئت عمومی ارائه می‌شود و حصول اطلاع از فعالیت‌ها، وضعیت و مشکلات نظام مهندسی استان‌ها و ارائه طریق به آنها.

ج- شنیدن سایر گزارش‌ها و پیشنهادات مختلف که به وسیله‌ی دبیرخانه‌ی هیئت عمومی یا هریک از نظام مهندسی استان‌ها ارائه می‌شود و اتخاذ تصمیم یا ارائه طریق مناسب.

چ- اتخاذ تصمیم در مورد تنظیم روابط بین نظام مهندسی استان‌ها با یکدیگر از لحاظ تبادل تجارب و اطلاعات و نیز همکاری با شهرداری‌ها و مراجع دولتی و عمومی بنا به پیشنهاد دبیرخانه‌ی هیئت عمومی.

ح- بررسی و تصویب ضوابط و مقررات نظام‌نامه‌های پیشنهادی اداری، استخدامی و غیره مربوط به شورای مرکزی.

خ- بررسی و تصویب نظام‌نامه‌های داخلی نحوه‌ی اداره‌ی هیئت عمومی.

د- تصویب میزان ورودیه و حق عضویت سالانه اعضای نظام مهندسی استانها با توجه به موقعیت و امکانات هر استان.

ذ- بررسی و تصویب نظام‌نامه‌ی پیشنهادی شورای مرکزی در خصوص نحوه‌ی تشکیل و اداره‌ی امور صندوق مشترک نظام مهندسی استان‌ها.

ر- بررسی و تصویب سایر ضوابط و مقررات و نظام‌نامه‌ها و پیشنهادات ارائه‌شده از سوی شورای مرکزی یا دبیرخانه‌ی هیئت عمومی.

مهم‌ترین نکته در مورد این اجتماع تخصصی پس از موارد مطروحه‌در قانون تشکیل هیئت‌های عمومی، انتقال راهکارها و سیاست‌هایی است که در طول سال جریان داشته و یا به طور غیرمستقیم در تجمعات غیرسراسری و نیمه‌متمرکز، محور سیاست‌گذاری‌های سازمان‌های نظام مهندسی بوده‌اند و اینک در یک تجمع سراسری متمرکز مورد مذاکره قرار می‌گیرند.

بدیهی است به دلیل قابلیت در دسترس بودن مراکز تصمیم‌گیرنده مدیریتی، توجیه پیشنهادات از طرف مراجع بدون مزاحمت‌های اداری و کاغذبازی‌های مرسوم، کاهش زمان انتظار برای دریافت پاسخ مقتضی و بسیاری عوامل دیگر، اتخاذ تصمیمات لازم و تبدیل پیشنهادات به مصوبات بسیار سهل و آسان است و فاصله طرح و اجرا به حداقل می‌رسد.

از سوی دیگر تجمعاتی از این‌گونه در واقع طرح مشکلات و معضلاتی است که هریک از سازمان‌ها در جریان فعالیت سالیانه خود با آنها برخورد نموده و حل نهایی آنها موکول به نوعی اعمال خرد جمعی است تا منافع همه سازمان‌ها را لحاظ نماید.

باری با توجه به موارد مذکور، برای همه سازمان‌های نظام مهندسی بسیار اهمیت دارد که وقوع این تجمعات در وضعیت مطلوب و مناسب صورت گرفته و از انجام و انسجام شایسته‌ای برخوردار باشند. امیدواریم به دلیل پشتکار و همت دبیرخانه‌ی همایش و مساعدت‌ها و یاوری‌های دست‌اندرکاران و همکاران محترم سازمان به ویژه اعضای محترم هیئت مدیره‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان مازندران این اجلاس با موفقیت برگزار شود و تأثیرات مثبت آن در حفظ منافع شغلی مهندسان محترم و ارتقای شئونات آنان در آینده‌ای نزدیک آشکار شود تا مملکت و شهروندان از پیامدهای آن بهره‌مند گردند.

در آستانه‌ی برگزاری سیزدهمین همایش هیئت‌های عمومی و نقش کلیدی آن در انتخابات اعضای شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان بسیار شایسته می‌دانم در باب شورای مرکزی و نقش راهبردی آن در تحقق اهداف سازمان‌های نظام مهندسی نیز اشاراتی داشته باشم. برخلاف مباحث نظری که بر پایه‌ی قیاس ذهنی استوارند، مقوله مهندسی نیازمند کار فکری و اجرایی است. ضمن آنکه لازم است کلیه مهندسان و مجریان آن‌چنان انسانی و اخلاقی تجهیز شده باشند تا بتوانند در کلیه‌ی مراحل با وجدان آگاه و بیدار به کار و فعالیت مشغول باشند. بنابراین، امر ساخت وساز دارای عنصر فیزیکی است و تنها با نظریه‌پردازی تحقق نخواهد یافت. به قول یک اندیشمند، اخلاص به قول نیست بلکه به فعل است. پس اصلی‌ترین مسئله شناخت خود است. تشکل‌های مهندسی لازم است در درجه‌ی اول، اصول و قوانین حاکم بر سازمان خود را بشناسد و بیفزاییم که شناخت تنها شرط کافی نیست. اصول شناخته‌شده چنانچه در تقویت باورهای اعضا مؤثر باشند، یعنی به‌گونه‌ای باشند که اجرای آنهادر رفع نواقص و نارسایی‌ها کارساز باشد، اولین گام برداشته شده است.

امروز، سازمان‌های نظام مهندسی، تجربه‌ی فعالیت سال‌های گذشته‌ی شورای مرکزی را فراروی خود دارند، بنابراین در سیزدهمین انتخابات اعضا شورای مرکزی، همانند دوره‌های گذشته، تنها تفسیر و تحلیل موارد قانونی نیست که معیار و ملاک شرکت‌کنندگان در گردهمایی و گزینش افراد باشد. اکنون ملاک‌های ذهنی با واقعیات عینی مورد مقایسه قرار می‌گیرند و هرکس امکان آن را دارد که به‌عنوان عضوی از هیئت مدیره سازمان، به قضاوت بنشیند و تطابق اهداف تعیین‌شده‌ی قبلی را با موارد عینی و عملی مورد بررسی و سنجش قرار دهد.

تردیدی نیست که شورای مرکزی به‌عنوان بالاترین مرجع فعالیت‌های مهندسی، لازم است نشأت‌گرفته از نیاز درونی و منطقی سازمان‌های منطقه‌ای برای الحاق به یک مجمع و نهاد پوشش‌دهنده در سطح و قلمروی گسترده‌ی جغرافیایی باشد. هرچند که پویایی علمی و تخصصی در قالب یک کشور نیز نمی‌ماند و ارتباط دنیایی خویش را می‌طلبد. هر سازمان نظام مهندسی در منطقه‌ی خویش عهده‌دار انجام خدماتی است که متناسب با الگوهای فرهنگی و سنتی آن جامعه است، اما در عین‌حال لازم است با توجه به ادراک و تشخیص واحدهای مختلف که محصول تجربه‌ی برخورد با مسائل و مشکلات مناطق و شرایط گوناگون است، پیشنهادات و راهکارهای مناسب و مؤثر در قالب‌های عملی ارائه بشود تا ضمن انتقال تجربیات و اندوخته‌ها به کارایی این تشکل علمی و فنی افزوده بشود.

اعضای محترم سازمان‌ها، مسلماً با کتاب قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین‌نامه‌های اجرایی و اصول و مقررات آن آشنایی‌های لازم و بایسته را دارند، با این همه به دلیل اهمیت ویژه‌ای که برای وظایف و اختیارات شورای مرکزی قایل هستیم، مایلم بندهای ماده ۱۱۴ قانون نظام مهندسی را در این زمینه مورد تأکید قرار دهم، چرا که این مباحث ناظر بر مسائل اداری و سازمانی و تشکیلاتی شورا نیست، بلکه در ارتباط با اموری است که تحقق آنها به طور مستقیم در فعالیت‌های عملی و تخصصی مهندسان تأثیرگذار است و درنهایت این قسمت است که اثر منفی یا مثبت آن می‌تواند مورد قضاوت قرار بگیرد. بنابراین از اعضای محترم سازمان و نمایندگان محترم آنها در هیئت مدیره تقاضا دارم به منظور وقوف و تشرف وافی به اهداف و مبانی اصولی این تشکل، صفحات ۱۰۶-۱۰۷-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۱ (تا فصل نهم) کتاب یادشده را با دقت مطالعه فرمایند. هر نوع اعلام نظر در خصوص کارایی‌های مثبت یا منفی شوراها طبعاً ما را به مدیریت ناکارامد یا کارامد هدایت خواهد نمود.

درآن‌صورت است که می‌توان با بررسی عملکرد مدیریتی، نواقص را در چارچوب مقررات اداری یافت و در مواجهه با نقاط قوت و اثربخشی به تقویت

روش‌های جاری مدیریتی پرداخت. واقعیت امر اینست که شورای مرکزی نظام مهندسی، علی‌رغم حضور در مرجع والا و فرامند خویش، و با تمام فعالیت‌های مؤثری که در طول مدت کوتاه استقرار و ایجاد خود انجام داده است، هنوز به آن‌صورت فراگیر نشده است که مجامع مهندسی وجود آن‌را به عنوان یک نیاز احساس بنمایند.

وجود این نقیصه اولاً به زمان کوتاه فعالیت آن مربوط می‌شود و از طرف دیگر به محدودیت‌هایی که خود این شورا در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای آن دارد که می‌توان گفت استقلال در تصمیم‌گیری‌ها را به دلایل وابستگی قانونی آن به مراکز دیگر مانند وزارت مسکن و شهرسازی و در اجرای آنها توسط دستگاه‌های اجرایی مرتبط، تا حدودی کاهش می‌دهد.

پاره‌ای از موانع و مشکلات موجود بر سر راه اجرای مصوبات شورای مرکزی ناشی از عدم کفایت اعتبارات وافی برای آن و وابستگی اجرای برنامه‌ها به تأمین منابع مالی است که وزارت مسکن باید عهده‌دار آن باشد. در همین زمینه باید به نقص برخی از موارد قانون اشاره نمود که امید است مشمول بازنگری بشود.

عواملی از این دست می‌تواند اجرای بعضی مصوبات را کند نموده یا معلق نگه دارد. امیدواریم در دوره‌ی آینده فعالیت شورا چنان باشد که ضمن رفع نواقص گذشته، بتواند با امکانات بیشتر، در عرصه‌ی خدمات مهندسی و وضع قوانین و مقررات در قالب بخشنامه‌ها و آیین‌نامه فعالیت بنماید.

ماده ۱۱۴

وظایف و اختیارات «شورای مرکزی» به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف- برنامه‌ریزی و فراهم آوردن زمینه‌ی اجرای اهداف و خط‌مشی‌های قانون با جلب مشارکت «نظام مهندسی استان»ها و هماهنگی وزارت مسکن و شهرسازی.

ب- بررسی مسائل مشترک «نظام مهندسی استان»ها و «سازمان» و تعیین خط‌مشی‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در چارچوب «قانون» و مقررات و مصوبات هیئت عمومی و ابلاغ آنها.

پ- ایجاد زمینه‌های مناسب برای انجام وظایف ارکان «سازمان» از طریق مذاکره و مشاوره با مراجع ملی و محلی، در امور برنامه‌ریزی، مدیریت، اجرا و کنترل طرح‌های ساختمانی و شهرسازی و با مراجع قضایی در مورد اجرای مواد «قانون» که به امور قضایی و انتظامی مربوط می‌باشد.

ت- حل و فصل اختلافات بین ارکان داخلی «نظام مهندسی استان»ها یا بین «نظام مهندسی استان»ها با یکدیگر یا بین اعضای «نظام مهندسی استان»ها با «نظام مهندسی استان» خود از طریق داوری.

ث- همکاری با وزارت مسکن و شهرسازی در امر نظارت بر عملکرد «نظام مهندسی استان»ها و اصلاح خط‌مشی «نظام مهندسی استان»ها از طریق مذاکره و ابلاغ دستورالعمل‌ها.

ج- همکاری با مراکز تحقیقاتی و علمی و آموزشی و ارائه‌ی مشورت‌های لازم در زمینه‌ی تهیه‌ی مواد درسی و محتوای آموزش علوم و فنون مهندسی در سطوح مختلف به وزارتخانه‌های آموزش و پرورش و فرهنگ و آموزش عالی.

چ- همکاری با وزارت مسکن و شهرسازی و سایر دستگاه‌های اجرایی در زمینه‌ی تدوین مقررات ملی ساختمان و ترویج و کنترل اجرای آن و تهیه‌ی «شناسنامه‌ی فنی و ملکی ساختمان‌ها» و برگزاری مسابقات حرفه‌ای و تخصصی.

ح- همکاری با وزارت کار و امور اجتماعی در زمینه‌ی ارتقای سطح مهارت کارگران ماهر شاغل در «مهندسی ساختمان» و تعیین استاندارد مهارت و کنترل آن.

خ- تلاش در جهت جلب مشارکت و تشویق به سرمایه‌گذاری اشخاص و مؤسسات در طرح‌های مسکن و تأسیسات و مستحدثات عمرانی عام‌المنفعه و همکاری با دستگاه‌های اجرایی در ارتقای کیفیت این‌گونه طرح‌ها.

د- جمع‌آوری کمک‌های داخلی و بین‌المللی جهت کمک به دستگاه‌های مسئول در امر امداد و نجات در زمان وقوع حوادث غیرمترقبه.

ذ- همکاری در برگزاری آزمون‌های تخصصی مهندسان، کاردانان فنی و کارگران ماهر و آموزش‌های تکمیلی برای به‌هنگام نگاهداشتن دانش فنی و همچنین شناسایی و تدارک فرصت‌های کارآموزی و معرفی به دانشگاه‌ها.

ر- حمایت اجتماعی از اعضای «نظام مهندسی استان»ها و دفاع از حیثیت و حقوق حقه آنها و همچنین دفاع از حقوق متقابل جامعه به‌عنوان مصرف‌کنندگان محصولات، تولیدات و خدمات مهندسی در مشاغل مهندسی و حرف بخش‌های ساختمان، عمران و شهرسازی.

ز- مشارکت در برگزاری کنفرانس‌ها و گردهمایی‌های تخصصی و تبادل اطلاعات در داخل کشور و در سطح بین‌المللی.

ژ- ارائه‌ی گزارش عملکرد به «هیئت عمومی» و وزیر مسکن و شهرسازی.

س- تهیه‌ی مبانی قیمت‌گذاری خدمات مهندسی با توجه به پیشنهادات «نظام مهندسی استان»ها و پیشنهاد آن به وزارت مسکن و شهرسازی جهت تصویب و همچنین بررسی مستمر پیشنهادات «نظام مهندسی استان»ها در این زمینه و انعکاس نظرات مناسب به وزارت مذکور.

ش- تشکیل کمیته‌ی نظام پیشنهادات و هیئت مشورتی «سازمان».

ص- تهیه و تصویب نظام‌نامه‌ی داخلی نحوه‌ی اداره‌ی «هیئت عمومی» و پیشنهاد آن به «هیئت عمومی» جهت تصویب.

ض- تهیه و پیشنهاد نظام‌نامه‌ی نحوه‌ی تشکیل صندوق مشترک «نظام مهندسی استان»ها و چگونگی اداره‌ی آن، به «هیئت عمومی» جهت تصویب.

ط- تصویب برنامه و بودجه‌ی سالانه «سازمان» به پیشنهاد رئیس سازمان.

ظ- تعیین امضاهای مجاز برای امضای اوراق و اسناد مالی و تعهدآور و قراردادها.

ع- انتشار نشریه‌ی «سازمان» و سایر نشریات تخصصی.

غ- ارائه‌ی نظرات مشورتی به دولت و دستگاه‌های اجرایی در زمینه‌ی برنامه‌های توسعه و طرح‌های بزرگ ساختمانی، عمرانی و شهرسازی حسب درخواست دستگاه‌های مربوط.

ف- انجام هر نوع وظیفه دیگری که به موجب «قانون» و آیین‌نامه‌ی اجرایی و سایر مقررات و یا عرفاً ضروری باشد.

معیارهایی برای گزینش کاندیدهای عضویت در شورای مرکزی و چالش‌های پیش‌روی شورا

مهندس اسماعیلی
نایب رییس اول شورای مرکزی

این روزها دغدغه‌ی انتخابات شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان باعث شده است تا هریک از استان‌ها در تکاپوی معرفی عضو ذی‌صلاح خود برای کاندیداتوری در شورای مرکزی باشد. اما به راستی چه شرایطی را برای یک عضو فعال، دلسوز، متعهد و حامی سازمان می‌توان متصور بود؟

این سؤالی است که همواره می‌تواند ذهن اعضای سازمان را به خود معطوف دارد. اما آن‌چه را که در این مقال به آن می‌پردازیم شاخص‌های کاندیداتوری برای عضویت در شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی و از همه مهم‌تر ریاست آن شوراست و در ادامه چالش های فراروی سازمان و مسائلی که این اعضای منتخب در آینده‌ای نه چندان دور باید به آن رسیدگی نمایند.

آنچه برای احراز صلاحیت عضو شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان در نظر گرفته می‌شود، عبارتند از:

۱- سلامت جسم و روان؛ چرا که تصمیم‌گیری‌های خرد و کلان و در برخی موارد آنی نیازمند شادابی و سلامت کامل جسم و روان است.

۲- داشتن تعهد در پایبندی به اصول و موازین اخلاقی و اسلامی نظام جمهوری اسلامی ایران.

۳- احترام به قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران. بسیاری از قوانین جاری و ساری سازمان نظام مهندسی ساختمان در قالب قانون اساسی است. در نتیجه، احترام و اجرای قانون جزو لاینفک هر نتیجه‌گیری و اجرایی نمودن دستورالعمل‌هاست.

۴- آشنایی کامل با قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین‌نامه‌های آن.

۵- تخصص در ارتباط با رشته‌ی مربوطه. با توجه به تعداد رشته‌های مختلف و زیرگروه‌های تخصصی در رشته‌های هفتگانه، داشتن دانش فنی و علمی و سواد کافی در زمینه‌ی تخصص مربوطه می‌تواند کمک به سزایی در بازیافت اندیشه‌ها و تفکر نوین کند. لذا مطالعه روز و جستجو در سایت‌های معتبر علمی (به کمک اعضای سازمان در هر استان) می‌تواند علاوه بر افزایش دانش فنی عضو شورای مرکزی بر ارتقای جایگاه سازمان در بین دستگاه‌های اجرایی بیفزاید.

۶- توانایی در برقراری ارتباطات در سطح داخلی و بین‌المللی. بر همگان آشکار است که عصر

حاضر، عصر ارتباطات و برقراری روابط در سطوح مختلف است. از این‌رو گرچه می‌توان از عوامل دیگر به عنوان رابط استفاده نمود، ولی چه بهتر که عضو محترم شورا بتواند این مهم را به انجام رساند.

۷- قدرت بیان و درک کامل مفاهیم علمی مرتبط با رشته تخصصی. شاید آشنایی با زبان تخصصی و حداقل زبان انگلیسی نه برای مکالمه، بلکه برای برداشت نکات علمی دارای سطح دانش مناسب، بتواند کمک به سزایی در پیشبرد اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت سازمان بنماید. آنچه ناگفته پیداست قدرت بیان مطالب در محافل مختلف و رساندن رسالت مهم اندیشیدن قبل از عمل است که می‌تواند کاملا مثمرثمر باشد.

۸- آشنایی کامل با مباحث۲۱ گانه مقررات ملی ساختمان. درست است که شاید لزومی بر دانستن مفاهیم جزیی رشته‌های مختلف نباشد، اما دانستن کلی این مقررات کمک به سزایی در تصمیم‌گیری‌ها خواهد داشت.

۹- حسن شهرت در استان متبوع خود. شناخت کافی اعضا و لایه‌های مختلف مدیریتی در یک شهر و یا استان از عضو شورای مرکزی می‌تواند در ارتقاء روابط، احترام متقابل، شناسایی نقاط ضعف و قوت سازمان و رسالت آن کمک شایانی بنماید.

۱۰- سابقه‌ی مدیریتی در زمینه‌های طراحی، مشاوره، اجرا و کنترل پروژه. وقتی سخن از یک مدیر به میان می‌آید باید به سوابق آن نگاهی داشت و اینجاست که می‌توان به قابلیت‌ها، ظرفیت‌ها، دانش مدیریتی و مسائلی از این قبیل، دست پیدا کرد.

۱۱- اشتغال در زمینه‌ی تخصص مربوطه و صرف وقت کافی برای به انجام رساندن مصوبات شورا.

اینک با دانستن شرایط خصوصی اعضای شورای مرکزی (چرا که شرایط عمومی اعضا مشابه با شرایطی است که در کلیه انتخابات به آن پرداخته می‌شود)، به شاخص‌های رییس شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان می‌پردازیم.

از آنجایی که ریاست شورا عضوی از همان شوراست لذا داشتن شاخص‌های آنان نیز برای ورود به این کانون بسیار مهم است. اما علاوه بر آن می‌توان به شاخص‌های زیر اشاره کرد:

۱۲- سابقه‌ی مدیریت اجرایی مجموعه‌های مشابه در سطح استان و کشور. با توجه به این که ریاست شورا موظف به ارائه گزارش به مدیران کشور و وزرای مرتبط با بحث مسکن می‌باشد، باید از جایگاهی کاملاً استوار و غیرقابل لغزش برخوردار باشد. این‌چنین جایگاهی محقق نخواهد شد مگر با اندیشه‌های کاملاً مدیریتی، توانایی‌های در سطح کلان، پایداری در برابر مشکلات، دسترسی به کلیه لایه‌های سازمان، ارتباط با تک‌تک اعضای سازمان در سطح کشور از طریق مسئولان هر استان.

۱۳- توانایی در بیان و سخنوری. با توجه به سخنرانی‌های متعددی که ریاست شورا در سطوح مختلف جامعه خواهد داشت و نظر به جایگاه آن‌که نماینده نزدیک به۵۰۰ هزار مهندسی است که در زمینه رشته‌های هفتگانه مشغول به فعالیت می‌باشند، داشتن فن بیان و دانش سخنوری کمک به ارتقای کمی و کیفی سازمان خواهد بود.

۱۴- عضویت در انجمن‌های صنفی-تخصصی و کانون‌های علمی مرتبط با بحث ساختمان. همان‌طوری که در قانون نظام مهندسی ساختمان نیز آمده است هریک از انجمن‌های صنفی و تخصصی مرتبط با رشته‌های هفتگانه در سازمان دارای جایگاه ویژه‌ای هستند. این بدین لحاظ است که بسیاری از خدمات مهندسی می‌تواند از طریق این انجمن‌ها صورت پذیرد.

برخی از تشکل‌های صنفی یا کانون‌های علمی در سطح کشور که در زمینه‌های گسترده‌تری فعالیت می‌کنند، می‌توانند با انتقال دانش روز خود به سازمان و یا انجمن‌های زیرمجموعه کمک حال در تصمیم‌گیری‌های خرد و کلان مدیریتی باشند. بنابراین ارتباط مستقیم ریاست شورای مرکزی در کانون‌های علمی می‌تواند در این انتقال، تسریع بیشتری وارد کند.

این تبادل اطلاعات و تشکیل بانک اطلاعاتی به سازمان کمک می‌کند تا بازوی اجرایی محکم و استواری برای کلیه دستگاه‌های اجرایی کشور در زمینه‌ی صنعت ساختمان باشد و از دغدغه‌خاطرهای وزرای محترم مسکن، نیرو، اقتصاد و دارایی خواهد کاست.

چالش‌های فراروی سازمان:

در این راستا سرفصل‌های تیتروار ولی ریشه‌داری که در حال حاضر گریبان‌گیر مسائل شهری می‌باشد را به گونه‌ای بیان می‌داریم که امید است در آینده‌ای نه چندان دور شاهد برطرف شدن هریک از آن‌ها در قالب طرح‌های اجرایی مدون باشیم.

۱- راهبردی نمودن مدیریت واحد شهری و تخصصی شدن مباحث آن.

۲- اجرای بحث مدیریت بحران، مقاوم‌سازی و به طور

کلی ضوابط پدافند غیرعامل در سطح شهر و روستا.

۳- جلوگیری از موازی‌کاری در اجرای مباحث ۲۱ گانه مقررات ملی ساختمان در بین دستگاه‌های اجرایی و پراکندگی طرح و ایده‌های آن‌ها.

۴- نظارت دقیق بر اجرای صحیح مسکن مهر و تطبیق آن با مقررات ملی ساختمان.

۵- انسجام و هماهنگی در تصمیم‌گیری‌ها و جلوگیری از پراکنش.

۶- جلوگیری از دخل و تصرف نظرات و ایده‌های شخصی کارفرمایان در طرح‌های اجرایی و مصوب سازمان.

۷- جلوگیری از اعمال نظرهای خارج از ضوابط و قوانین در مصوبات کارگروه‌های استانی.

۸- پرهیز از تعارفات متداول در سطح جامعه با دستگاه‌های اجرایی و کنترل و نظارت کامل بر ساختمان‌سازی‌های ایشان.

۹- تسریع در اجرایی شدن مصوبات هیئت ۴ نفره در هر استان با تشکیل کارگروه‌های تخصصی و حمایت از ایشان.

۱۰- تبلیغات صحیح، اطلاع‌رسانی به موقع و بروز مسائل مرتبط با مباحث مقررات ملی ساختمان و مشکلات فرارو از طریق رسانه‌های جمعی و حمایت بیش از پیش آن‌ها.

۱۱- جذب اعضا، تشکل های صنفی، کارگروه‌های تخصصی و استفاده از ایده‌ها، نظرات و پیشنهادهای سازنده آن‌ها به عنوان بازوهای اجرایی سازمان.

۱۲- اطلاع‌رسانی در زمینه‌ی مصالح استاندارد، اکیپ‌های اجرایی توانمند و تجهیزات استاندارد (بانک اطلاعاتی) به سازندگان مسکن.

- تعامل با اداره‌ی استاندارد و تولیدکنندگان مصالح (کمیته‌ی مصالح).

- تعامل با گروه‌های اجرایی و سازمان فنی و حرفه‌ای و نهادهای ذی‌صلاح (کمیته‌ی رفاهی).

۱۳- تشکیل تعاونی مسکن و ساخت و ساز ساختمان‌های نمونه، الگو و مطابق با مبانی مقررات ملی ساختمان با توجه به قشر عظیم متقاضیان و استفاده از سیستم‌های نوین برای ترویج فرهنگ بهینه‌سازی مصرف انرژی در سطح جامعه (در قالب شرکت تعاونی‌های چندمنظوره).

۱۴- ارتباط با سازمان‌های فعال داخلی و خارجی در راستای ارتقای سطح دانش علمی متخصصان رشته‌های هفتگانه در زمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان و در سطح شهر.

۱۵- کاربردی کردن مبانی علمی و تخصصی مطرح در سمینارها، همایش‌ها و غیره توسط کمیته وکمیسیون‌های تخصصی.

۱۶- تفکر در صنعتی‌سازی، کاهش هزینه‌ی ساخت، افزایش بهره‌وری، افزایش طول عمر ساختمان‌ها و جلوگیری از تخریب و تغییر در سازه‌ی ساختمان‌ها طی مدت کم‌تر از عمر تعریف‌شده‌ی آن.

۱۷- ارائه‌ی شناسنامه‌ی فنی و ملکی هر واحد ساختمانی به مالک آن.

۱۸- تعامل مسکن و شهرسازی، بنیاد مسکن، نظام مهندسی با اداره‌ی ثبت اسناد و اتحادیه‌ی معاملات املاک در کنترل نرخ مسکن.

۱۹- تعامل با بخش صنعت و معدن. زیرا بسیاری از ساختمان‌هایی که در شهرک‌های صنعتی ساخته می‌شوند، نیازمند داشتن طرح‌های پایه، نقشه های مصوب اجرایی با رعایت مسائل زیست‌محیطی و بهینه‌سازی مصرف انرژی هستند.

در این راستا شایسته است کارگروهی از میان اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان، سازمان نظام مهندسی صنعت و معدن و اداره‌ی استاندارد با حضور نمایندگان دستگاه‌های اجرایی مربوطه تشکیل گردد تا راهکارهای مناسب و زیربنایی برای این موارد اندیشیده و اجرا شود.

۲۰- حمایت از سازندگان مسکن در قالب معماران تجربی، کاردان‌های فنی، مهندسان با عنوان شخص حقیقی، شرکت‌های حقوقی و انبوه‌سازان که هریک انجمن صنفی مربوط به خود را دارند. چه بهتر این‌که یک انجمن صنفی واحد برای سازندگان مسکن که عهده‌دار اجرای ساختمان هستند، تشکیل گردد.

این تشکل‌های جزء در هر استان دارای تعداد اعضای متفاوتی هستند. بنابراین بهتر است تا براساس نیاز هر استان تعاریف جداگانه‌ای صورت پذیرد.

در پایان یادآور می‌شود که ممکن است موارد دیگری نیز وجود داشته باشد که در این یادداشت نیامده است. ولی آن‌چه اهمیت دارد گستردگی عرصه‌ی خدمت‌رسانی است و آن میسر نخواهد شد مگر با همدلی، یکپارچگی، وحدت نظر، توسعه‌ی دانش علمی، ارتقای سطح دانش فنی مهندسان، استادکاران، کارگران و کلیه‌ی دست‌اندرکاران عرصه‌ی صنعت ساختمان.

به کجا می‌رود این قافله؟ تا به کی؟

اصغر شیرازپور

مشاور شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان

قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان که در تاریخ اسفندماه ۱۳۷۴ به تصویب رسید و در همین تاریخ ابلاغ گردید، تعیین‌کننده‌ی ارکانی است که این ارکان باید به‌گونه‌ای هماهنگ حرکت کنند که نه پس بمانند و نه با شتاب بیش‌از حد به دیوار برخورد کنند. اما با مرور گذرا به نظام قانون به شرح زیر به این نتیجه می‌رسیم که بگوییم «به کجا می‌رود این قافله؟ تا به کی؟»

ارکان سازمان: سازمان استان‌ها، هیئت عمومی سازمان، شورای مرکزی سازمان، رئیس سازمان و شورای انتظامی نظام مهندسی.

شورای مرکزی سازمان که یکی از ارکان با ارزش و با قدرت که لازم است اهم وظایف و اختیارات آن مورد مداقه و تحلیل قرارگیرد.

الف- «برنامه‌ریزی و فراهم آوردن زمینه‌ی اجرای اهداف و خطمشی‌های این قانون با جلب مشارکت سازمان استان‌ها و هم‌آهنگ وزارت مسکن‌و شهرسازی»

آنچه نویسنده از این بند وظیفه و اختیار می‌فهمد این است که متولی پیاده کردن اهداف و خطمشی‌های قانون شورای مرکزی است که باید برنامه‌ریزی کند که بداند چگونه به اهداف برسد و خطمشی‌ها را جامه

عمل به‌پوشاند، برنامه‌ریزی کند تا چگونه مشارکت سازمان‌های استان‌ها را در جهت رسیدن به اهداف و اجرایی کردن خط‌مشی‌ها جلب کند و با وزارت مسکن‌وشهرسازی هماهنگ کند.

جمله‌ی متعرضه: اینکه هیئت عمومی اعضایی را برای تشکیل شورای مرکزی تعیین کند و وزیر محترم مسکن‌وشهرسازی اعتبارنامه صادر کند، کفایت امر فوق را نمی‌کند، باشد که در دوره‌ی بعدی شورای مرکزی به این مهم پرداخته شود.

ب- «بررسی مسائل مشترک‌سازمان‌های استان و سازمان نظام مهندسی و تعیین خط‌مشی‌های کوتاه مدت، میان‌مدت و درازمدت و ابلاغ آن‌ها»

در این وظیفه نیز مشخص می‌شود که مسائل مشترکی بین سازمان‌های استان و سازمان نظام مهندسی وجود دارد که باید شناسایی شود و پس از تعیین خط‌مشی‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت نظام‌نامه‌ای تهیه، تدوین، تصویب و ابلاغ شود و برای یکنواختی در اجرا طبق «کنترل فهرست» بر عملکرد استان‌ها نظارت شود.

تحلیل: بعید به نظر نمی‌رسد که سازمان‌های استان راه رفتن خود را نیز فراموش کنند، اما اگر دست آن‌ها گرفته شود و در مقابل حوادث از آن‌ها حمایت شود و شورای مرکزی را حامی خود بدانند، در زمان کوتاهی هماهنگی عملکرد بین استان‌ها برقرار خواهد شد. گفته‌اند که هر پیچ‌ومهره‌ای ابزار خاص خود را می‌خواهد، حتی اگر بتوانیم با ابزار غیرمناسب و نامتناسب آن‌را باز کنیم و یا ببندیم.

ج- «ایجاد زمینه‌های مناسب برای انجام وظایف ارکان سازمان از طریق مذاکره و مشاوره با مراجع ملی و محلی، در امور برنامه‌ریزی، مدیریت، اجرا و کنترل طرح‌های ساختمانی و شهرسازی و با مراجع قضایی در مورد اجرای موارد این قانون که به امور قضایی و انتظامی مربوط می‌باشد».

در این بند از وظایف و اختیارات قانونی شورای مرکزی سعی بر آن‌نهاده شده است و به ویژه ریاست محترم سازمان از پا ننشسته و یاد داده است چگونه «یار» باشیم.

د- «حل‌وفصل اختلافات بین ارکان داخلی سازمان‌های استان یا بین سازمان‌های استان یا بین سازمان‌های استان با یکدیگر یا بین اعضای سازمان‌های استان با سازمان از طریق داوری»

ذهنیت: این طور تزریق می‌شود که شورای مرکزی آن‌قدر بودجه دارد که صرف این امور کند. حتی اگر بودجه‌ای کلان هم بر این امر اختصاص می‌یافت اجرایی کردن این بند از وظایف و اختیارات چگونه ممکن می‌باشد. آیا شورای مرکزی برنامه‌ای برای آن تدوین کرده است؟

ه- «همکاری با وزارت مسکن و شهرسازی در امر نظارت بر عملکرد سازمان‌های استان و اصلاح خط‌مشی آن سازمان‌ها از طریق مذاکره و ابلاغ دستورالعمل‌ها»

این بند نمای حرکتی را می‌نمایاند که گویی حرکتی اساسی باید انجام گیرد تا منجر به یک بودجه، برنامه و نظام‌نامه‌ی اجرایی شود، باید فکر کنیم که نتایج این حرکت چیست؟

نویسنده: نتیجه‌ی حرکت چیزی جز برکت نیست.

نتیجه: اگر می‌خواهیم که نتیجه کارمان برکت برای توده مردم که استفاده‌کننده‌ی خدمات مهندسی و نظامات مهندسی هستند و نظامات مهندسی که خدمتگزاری توده مردم را می‌کنند تا ایمن سر به زمین گذارند باید دبیرخانه‌ی سازمان را دایر کنیم و با دبیران هیئت ریسه که در هر دوره انتخابات می‌شوند فاصله‌ی بین خود و استفاده‌کنندگان خدمات مهندسی و ارگان‌های ذیربط کم شود و همه‌ی زمینه‌های خدمات قانونی فراهم آید و دبیرخانه جواب این سؤال را خواهد داد که :«به کجا می‌رود این قافله؟ تا به کی؟»

هیئت عمومی سازمان؛ از اولین تا سیزدهمین اجلاس

دکتر عباس صنیع‌زاده

دکتری شهرسازی، عضو هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان

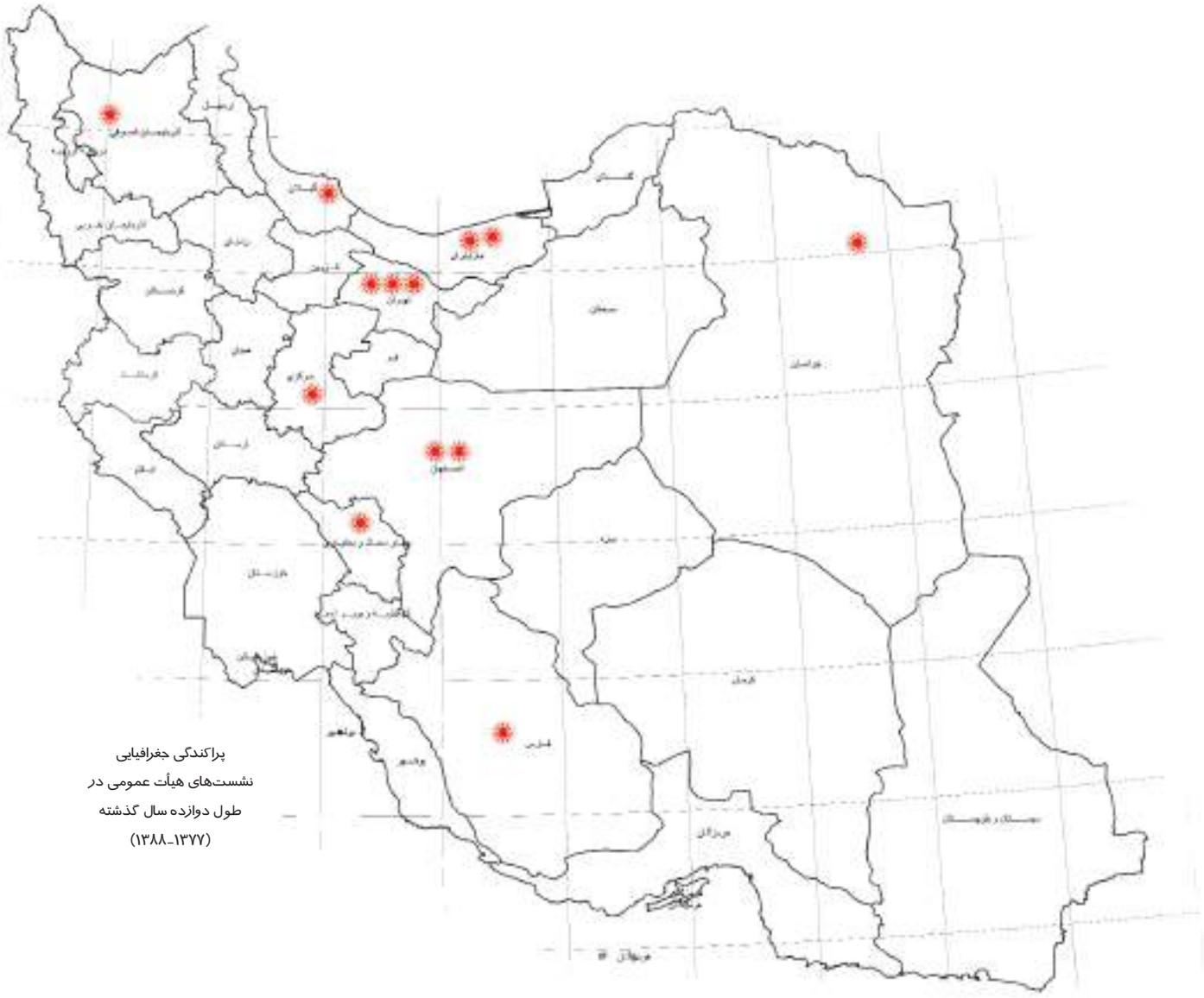
مقدمه

به استناد مفاد ماده‌ی ۱۱۹ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و مفاد ماده‌های ۱۰۲ الی ۱۰۷ آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون، هیئت عمومی سازمان متشکل از اعضای اصلی هیئت مدیره‌ی سازمان‌های استان‌های سراسر کشور از سال ۱۳۷۷ تاکنون درمجموع دوازده اجلاس در استان‌های مختلف کشور برگزار نموده و امسال سیزدهمین نشست آن در روزهای ۲۵ الی ۲۷ تیرماه در شهر محمودآباد در استان مازندران برگزار می‌گردد. این یادداشت کوتاه مروری بر محل برگزاری دوازده اجلاس گذشته در نه استان کشور است.

اجلاس هیئت‌عمومی در تیرماه

در ماده‌ی ۱۰۶ آیین‌نامه‌ی اجرایی تصریح شده است که "جلسات عادی هیئت عمومی سالی یک بار در تیرماه به مدت دو تا چهار روز در یکی از استان‌ها تشکیل می‌شود". دلیل این‌که چرا در آیین‌نامه‌ی اجرایی مشخصاً تیرماه برای برگزاری جلسات هیئت‌عمومی در نظر گرفته شده است، برای نویسنده مشخص نیست، اگرچه می‌توان دلایلی را برای آن حدس زد. با توجه به تأکید آیین‌نامه، تاکنون تمامی جلسات هیئت‌عمومی در استان‌های شمالی و مرکزی کشور و در بعضی از استان‌ها در دو و حتی سه نوبت برگزار شده و در مقابل استان‌های جنوبی و شرقی کشور عمدتاً به دلیل گرمای هوا در تیرماه، از میزبانی هیئت‌عمومی محروم مانده‌اند و اگر قرار باشد همین روند در سال‌های آینده ادامه یابد، بدین معنا خواهد بود که تعدادی از استان‌های کشور پیوسته "میزبان" و تعدادی دیگر از استان‌ها برای همیشه "مهمان" خواهند بود. ادامه چنین وضعیتی چندان مطلوب نبوده و بنا بر دلایل زیر لازم است اصلاح لازم در آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون صورت پذیرد:

۱- فراهم شدن امکان برگزاری اجلاس هیئت‌عمومی در سراسر کشور، احساس مشارکت جمعی را افزایش می‌دهد.



پراکندگی جغرافیایی
نشست‌های هیأت عمومی در
طول دوازده سال گذشته
(۱۳۸۸-۱۳۷۷)

۲- برگزاری اجلاس در سراسر کشور، فرصت آشنایی نزدیک نمایندگان جامعه‌ی مهندسی کشور را با مسائل و موضوعات ساخت‌وساز در استان‌های مختلف کشور مهیا می‌سازد.

ممکن است گفته شود استان‌های مختلف کشور دارای امکانات یکسانی برای برگزاری اجلاس هیئت‌عمومی نیستند و به خصوص استان‌های کوچک‌تر برای برگزاری گردهمایی هیئت عمومی با حدود ۵۰۰ شرکت‌کننده، احتمالاً با مشکلاتی مواجه می‌باشند. در پاسخ باید گفت اولاً اعضای شرکت‌کننده در هیئت عمومی انتظار ندارند که در همه استان‌های کشور با امکاناتی برابر مواجه شوند و از طرف دیگر نیز استان‌های کوچک‌تر وقتی بدانند بالاخره میزبانی یکی از نشست‌ها را برعهده خواهند داشت، آمادگی لازم را کسب می‌نمایند و تدابیر لازم را برای برگزاری هرچه بهتر اجلاس در استانشان فراهم می‌سازند. یکی دیگر از مشکلاتی که معمولاً در تیرماه وجود دارد و بعضاً مانع از شرکت جمعی از اعضا در هیئت عمومی می‌شود، همزمانی اجلاس با برگزاری آزمون سراسری دانشگاه‌ها (اعم از دولتی و آزاد) می‌باشد که برای والدینی که فرزندانی در آستانه‌ی ورود به دانشگاه دارند، مشغله‌ی ذهنی ایجاد می‌نماید. از طرف دیگر، بعضاً اعضا در این ماه از سال‌ها برای سفرهای تابستانی به اتفاق خانواده برنامه‌ریزی نموده‌اند و مجبور می‌شوند بین شرکت در اجلاس و یا عزیمت به سفر با خانواده، یکی را انتخاب کنند.

خلاصه‌ی اطلاعات مربوط به نشست‌های هیئت‌عمومی سازمان طی دوازده سال گذشته (۱۳۷۷ـ۱۳۸۸)

شماره‌ی اجلاس	محل برگزاری اجلاس	میزبان	زمان برگزاری اجلاس	تعداد بندهای قطعنامه‌ی صادره	اهم تصمیمات متخذه
۱	تهران استان تهران	وزارت مسکن و شهرسازی	۱۷-۱۵ مهرماه ۱۳۷۷	-	انجام وظایف قانونی و انتخاب کاندیداهای عضویت در شورای مرکزی دوره اول
۲	تبریز استان آذربایجان شرقی	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی	۳۱-۳۰ تیرماه ۱۳۷۸	۱۴	انجام وظایف قانونی
۳	اصفهان استان اصفهان	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان	۹-۸ تیرماه ۱۳۷۹	۳۱	انجام وظایف قانونی
٤	بابلسر استان مازندران	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان مازندران	۸-۶ تیرماه ۱۳۸۰	۲۱	انجام وظایف قانونی و انتخاب کاندیداهای عضویت در شورای مرکزی دوره دوم
۵	رشت استان گیلان	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان گیلان	۳-۱ تیرماه ۱۳۸۱	۲۱	انجام وظایف قانونی
٦	شهرکرد استان چهارمحال و بختیاری	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان چهارمحال و بختیاری	۲۶-۲۵ تیرماه ۱۳۸۲	۱۷	انجام وظایف قانونی
۷	مشهد استان خراسان	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان	۲۶-۲۴ تیرماه ۱۳۸۳	۲۰	انجام وظایف قانونی و انتخاب کاندیداهای عضویت در شورای مرکزی دوره سوم
۸	اراک استان مرکزی	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان مرکزی	۳۰-۲۹ تیرماه ۱۳۸۴	۲۰	انجام وظایف قانونی
۹	اصفهان استان اصفهان	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان	۱۵-۱۴ تیرماه ۱۳۸۵	۲۷	انجام وظایف قانونی
۱۰	تهران استان تهران	شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان	۴-۲ تیرماه ۱۳۸۶	۲۷	انجام وظایف قانونی و انتخاب کاندیداهای عضویت در شورای مرکزی دوره چهارم
۱۱	تهران استان تهران	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران	۳۰-۲۸ تیرماه ۱۳۸۷	۲۱	انجام وظایف قانونی
۱۲	شیراز استان فارس	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان فارس	۲۸-۲۶ تیرماه ۱۳۸۸	۲۰	انجام وظایف قانونی
۱۳	محمودآباد استان مازندران	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان مازندران	۲۷-۲۵ تیرماه ۱۳۸۹	-	-

چه باید کرد؟

با عنایت به آنچه گفته شد و در راستای افزایش میزان مشارکت تمام استان‌های کشور در برگزاری نشست‌های هیئت عمومی، پیشنهاد می‌گردد اکنون که مفاد آیین‌نامه اجرایی قانون در دست بازنگری است، به این موضوع مهم نیز توجه گردد. در این رابطه دو پیشنهاد زیر می تواند مدنظر قرار گیرد:

۱- زمان برگزاری اجلاس هیئت عمومی به یکی از ماه‌های معتدل سال در بهار یا پاییز موکول شود.

۲- فرجه‌ی یک ماهه‌ی برگزاری اجلاس به فرجه‌ی سه‌ماه (مثلاً فصل بهار) تبدیل شود.

انتخاب یکی از پیشنهادات فوق و یا هر پیشنهاد مشابه دیگری می‌تواند زمینه‌ی برگزاری نشست‌های هیئت‌عمومی را در تمام استان‌های کشور فراهم نماید و زمینه‌ی احساس مشارکت در برگزاری جلسات هیئت عمومی را نزد همه اعضای هیئت عمومی در همه استان‌های کشور ایجاد کند.

منابع:

۱- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، مصوب ۱۳۷٤

۲- آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، ۱۳۷۵

از تمام ظرفیت کمیسیون انتشارات استفاده نمی‌شود

مهندس عزت‌اله فیلی
سردبیر نشریه‌ی شمس

شورای مرکزی نظام مهندسی کشور با وجود کمیسیون‌های تخصصی در رشته‌های مختلف، عناوین مربوط به امور حرفه‌ای را برای اطلاع و یا تصویب شورای مرکزی مهیا می‌سازد.

مجموع کارها و آثار مثبت یا منفی کمیسیون‌ها مستقیماً در عملکرد شورای مرکزی نمایان می‌شود. یکی از این کمیسیون‌ها، کمیسیون انتشارات است که از توان و ظرفیت آن استفاده‌ی کامل نمی‌شود و یکی از زیرمجموعه‌های این کمیسیون انتشار نشریه‌ی شمس (ارگان شورای مرکزی سازمان) است که به صورت دوماهنامه و با زمان‌بندی و برنامه‌ی مصوب چاپ و به موقع در سراسر کشور منتشر می‌شود.

ظرفیت‌های مغفول مانده!

۱- کمیسیون انتشارات باید تمامی بخشنامه‌ها، دستورالعمل‌ها، تفاهم‌نامه‌ها با نهادهای مرتبط با نظام را چاپ، منتشر و در دسترس استان‌ها و اعضاء قرار دهد.

۲- کمیسیون باید به عنوان یک ناشر آثار ارزشمند فنی (در رشته‌های هفت‌گانه) برای اعضاء و نویسندگانی که توان مالی چاپ و انشار کتاب خود را ندارند سرمایه‌گذاری نماید و این‌گونه کتب را چاپ و در حوزه‌ی فنی وعمرانی کشور منتشر نماید و با توزیع آنها از طریق نظام استان‌ها این سرمایه را به شورای مرکزی برگرداند.

۳- چاپ و انتشار کلیه‌ی کتب و مباحث مقررات ملی ساختمان باید توسط کمیسیون صورت پذیرد. این کتب همواره در حال تغییر هستند و تغییرات جدید، چاپ مجدد کتب را ضروری می‌کند. گاه این کتب در سطح کشور نایاب و در دسترس مهندسان قرار نمی‌گیرد.

۴- کمیسیون انتشارات می‌تواند تمامی جزوات کلاس‌های آموزشی گازرسانی، کارشناسی ماده‌ی ۲۷ و گزارشات سیمینارها، دوره‌ها و همایش‌ها را که به صورت نامنظم وگاه‌گاه تکثیر می‌شود، ساماندهی و به صورت کتب ماندگار چاپ و در اختیار مهندسان و نسل جوان قرار دهد.

۵- در بخش دیگر این کمیسیون، وجود یک وب‌سایت پرقدرت با تسهیلات لازم که کاربر بتواند به همه داشته‌های کمیسیون انتشارات شورای مرکزی به راحتی دسترسی پیدا کند و مطالب مورد نیاز خود را به طور انفرادی تکثیر و از آن استفاده نماید، الزامی است.

۶- ارتباط شورای مرکزی با مخاطبان خود – مهندسان، مشاوران، پیمانکاران و سازندگان حوزه‌ی عمرانی کشور – که با کاردان‌ها و کارگران دارای کارت مهارت در بیست رشته‌ی کاری ساختمان جمعیت میلیونی وابسته به نظام مهندسی را به وجود می‌آورند، نیازمند یک رسانه‌ی فراگیر مانند روزنامه است که همیشه یکی از دغدغه‌های ریاست محترم شورای مرکزی بوده و اخیراً اقدامات اولیه در ارتباط با آن شروع شده است.

امیدواریم اعضای شورای مرکزی بستری مناسب را برای این کمیسیون فراهم آورند تا با تمام ظرفیت بتواند در خدمت قشر عظیمی از خدمت‌گزاران به صنعت ساختمان و عمران کشور قرارگیرد.

مقایسه‌ی نحوه‌ی تهیه و اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان

علیرضا پورباقری- کارشناس‌ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای

مقدمه

طرح‌های شهری در هدایت توسعه‌ی شهرها (نظارت بر توسعه و کنترل نحوه‌ی استفاده از اراضی شهری) به عنوان مهم‌ترین ابزار، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این طرح‌ها در ایران و جهان دستخوش تحولات فراوانی بوده‌اند؛ این امر خود نیاز به ارزیابی تطبیقی، بررسی میزان موفقیت،کارایی و مقبولیت را به شدت مطرح می‌سازد. بنابراین، بررسی تفاوت‌های اصولی در چکیده‌ی قوانین شهرسازی، همراه با فرهنگ خاص شهرسازی در کشورهای مختلف، در کنار تجربیات ارزشمند دیرینه‌ی این کشورها در تهیه و اجرای طرح‌های شهری، موضوع مطالعه حاضر است. هدف، مطالعه‌ی قیاسی از مفهوم طرح‌های توسعه‌ی شهری، نحوه‌ی تهیه، بررسی، تصویب و اجرای طرح‌ها در برخی از کشورهای جهان و ایران است.

کلید واژگان: طرح‌های توسعه‌ی شهری، مفهوم، تهیه، تصویب و اجرا

الف- مقایسه‌ی مفهوم طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان

مقایسه‌ی مفهوم طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان، حاکی از وجود نوعی مشابهت در اهداف،کارکرد و محتوای طرح‌های توسعه‌ی شهری است که ریشه در مباحث تدوین‌شده در چهارمین کنگره‌ی بین‌المللی معماری مدرن دارد. مطالعات، نشان‌دهنده‌ی وجود هماهنگی عمل در نظم کالبدی و نظام‌های اجتماعی- اقتصادی در بسیاری از کشورها است و از این‌رو، مفهوم طرح‌های توسعه‌ی شهری جدا از مفهوم برنامه‌ریزی یکپارچه‌ی بخش‌های عمومی و خصوصی نیست و موفقیت و کارایی آن در گرو هماهنگی کارکرد کلیه‌ی بخش‌های عمومی و خصوصی در سایه‌ی برنامه‌ریزی سیستماتیک می‌باشد.

در مجموع کشورهای مورد مطالعه، دارای طرح توسعه‌ی ملی و منطقه‌ای زمان‌بندی شده‌ای بودند که رهنمودهایی کلی برای نظام‌دهی فضایی-کالبدی به سراسر کشور ارائه می‌دادند. در این میان در کشورهای آلمان و هلند، طرح‌ها

جنبه‌ی مشورتی داشته و در سایر نمونه‌ها، طرح توسعه‌ی ملی–منطقه ای، دارای جنبه قانونی و لازم‌الاجرا بود. بدین ترتیب، هماهنگی طرح توسعه‌ی شهری با راهبردها و اهداف توسعه‌ی ملی– منطقه‌ای از نکات مهم و برجسته‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری در کشورهای جهان است که می‌تواند به‌عنوان معیار ارزیابی در مفهوم طرح‌های توسعه‌ی شهری استفاده گردد. براساس این معیار،کشورهای انگلستان و فرانسه از هماهنگی کامل و کشورهای آلمان و هلند از هماهنگی طرح توسعه‌ی شهری با راهبردها و اهداف توسعه‌ی ملی–منطقه‌ای برخوردار بوده‌اند.

براساس مطالعات انجام‌شده در سطح شهرستان، بسیاری از کشورها، دارای سیستم کنترل توسعه‌ی شهر از طریق طرح‌های توسعه‌ی شهری می‌باشند.گرچه این طرح‌ها جنبه مشورتی دارند و به‌منظور ایجاد زمینه برای طرح‌های محلی تهیه‌شده در سطح شهرداری تهیه می‌گردند، مانند آلمان و هلند.

کشور انگلستان استثنائا در این سطح، دارای طرح‌های توسعه به نام طرح ساختاری است. این طرح‌ها نه تنها بالاترین سطح طرح‌های توسعه به‌صورت رسمی می‌باشد، بلکه تنها مرحله از این طرح‌ها است که جنبه‌ی قانونی و لازم‌الاجرا دارد و تمام مسائل توسعه‌ی کالبدی شهرها در این مقیاس بررسی می‌گردد و کارکرد آن در سطح تمام زمین‌های کشور است.

براساس مطالعات انجام‌شده، هماهنگی ضعیفی بین طرح‌های توسعه‌ی شهری، راهبردها و اهداف توسعه‌ی ملی– منطقه‌ای در ایران وجود دارد که ناشی از فقدان طرح‌های توسعه‌ی ملی و طرح‌های توسعه‌ی منطقه‌ای به صورت فراگیر است. علی‌رغم تهیه‌ی چند طرح توسعه‌ی ملی و منطقه‌ای به لحاظ معین و تعریف نشدن وظایف دولت مرکزی، استان‌ها و شهرها در خصوص برنامه‌ریزی کالبدی، طرح‌های توسعه‌ی شهری به صورت حلقه‌ای منفصل در نظام برنامه‌ریزی در کشور مطرح می‌باشند.

براساس یافته‌های مطالعاتی در اکثر کشورها، برنامه‌ریزی شهری و طرح‌های توسعه‌ی شهری جزئی از نظام به‌هم پیوسته کشورها است. به واسطه‌ی قوانین مربوط به برنامه‌ریزی ملی– منطقه‌ای و محلی، طرح‌ها عمدتاً در سه سطح توسعه‌ی ملی، منطقه‌ای و شهری تهیه می‌گردند.

در کشور فرانسه استثنائا برنامه‌ریزی دارای شمول فراوانی است و برنامه‌ریزی شهری مفهومی جدا از مفهوم برنامه‌ریزی

توسعه‌ی اقتصادی، طرح‌های رفاه اجتماعی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای یا آمایش سرزمین دارد.

در مجموع، طرح‌های توسعه‌ی شهری در کشورهای مورد مطالعه، دارای اهداف، نقش و کارکرد روشن و مشخصی است که در این خصوص، اهداف، نقش و کارکرد طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران وضوح و روشنی کم‌تری داشته است.

ب- مقایسه‌ی نحوه‌ی تهیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان

پس از پایان جنگ جهانی دوم و از دهه‌ی ۱۹۵۰ به بعد، به‌طور کلی در سطح جهان اختیارات وسیعی در زمینه‌ی تهیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری و منطقه‌ای به مقامات اداری، محلی داده شد و این مشخصه‌ی مشترک تمرکززدایی اداری در امور تهیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری در کلیه کشورهای جهان به روش‌های مختلف عمل شده است.

در انلگستان، مطابق قانون سال ۱۹۴۷، طرح‌های توسعه باید طرح‌های جامعی از کاربرد زمین و وضعیت توپوگرافی می‌بودند. در لندن نوع جدیدی از طرح‌های توسعه از سال ۱۹۸۶ تهیه شده و به تصویب رسیده است، موسوم به طرح‌های توسعه‌ی واحد که شامل دو بخش زیر می‌باشند.

۱- برنامه‌ریزی و سیاست عمومی ناحیه‌ای

۲- پیش‌بینی تفصیلی در مورد کاربرد زمین، که راساً توسط شورای شهر لندن و شوراهای ناحیه‌ای آن تهیه شده‌اند.

شایان ذکر است که براساس مطالعات جدید در انگلستان، پیشنهاد حذف طرح ساختاری، که توسط شورای شهرستان تهیه می‌شود، مطرح است که در صورت تصویب موضوع، مرحله‌ی میانی سلسله مراتب طرح‌های توسعه از سطح ملی به منطقه‌ای و شهری حذف می‌شود و طرح‌های تفصیلی تهیه‌شده توسط شوراهای ناحیه‌ای تنها سند قانونی خواهند بود.

از نکات مهم در تهیه طرح‌ها در آمریکا، توجه به گسترش مشارکت‌های گروهی و عمومی در کنترل کاربری زمین‌های شهری است؛ براین اساس، برخلاف شیوه‌ی سنتی مورد عمل تا دهه‌ی ۱۹۶۰ که مشارکت‌ها محدود به شرکت مردم در جلسات عمومی به هنگام بررسی و تصویب طرح‌ها و پروژه‌ها در کمیسیون برنامه‌ریزی بود، تصمیمات در مورد توسعه‌ی شهرها در عمل بدون مشورت با اهالی مناطق شهری انجام می‌گرفت. از دهه‌ی ۱۹۶۰، مشارکت‌های عمومی مردم در سطح بسیار گسترده‌تری آغاز گردید که شامل تشکیل انجمن‌های فعال محلی و نظرخواهی گسترده از گروه‌های مختلف مردم است. از نکات حائز اهمیت دیگر در تهیه طرح‌ها در آمریکا، توجه به مشکلات مالی اداره امور شهری و پیش‌بینی منابع مالی مورد نیاز است که، تأثیر زیادی در نحوه و روش کنترل کاربرد زمین‌های شهری و نیز تهیه طرح‌ها برجای می‌گذارد.

در هلند براساس قانون برنامه‌ریزی ملی، سازماندهی فضای ملی به کمیسیون برنامه‌ریزی واگذار شده است که این کمیسیون، دائماً اطلاعات لازم در زمینه‌ی برنامه‌ریزی را در اختیار دولت قرار می‌دهد. در این سیستم در سلسله مراتب برنامه‌ریزی، دولت مرکزی در رأس قرار داردکه توسط کمیسیون ملی برنامه‌ریزی به امور برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری نظارت می‌کند؛ اما در این امور دخالت مستقیمی ندارد. مسئولیت برنامه‌ریزی منطقه‌ای بر عهده‌ی شورای شهرستان است و در سطح پایین‌تر، شهرداری‌ها قرار دارند که به دلیل گستردگی شبکه‌ی شهری در هلند ستون اصلی برنامه‌ریزی کالبدی محسوب می‌گردند. در سطح شهرداری‌ها نیز در سیستم برنامه‌ریزی هلند، تشکیلات منطقه‌ای با نظارت مستمر بر برنامه‌ریزی شهری، تحولات منطقه‌ای را به خوبی کنترل می‌کنند.

در فرانسه برخلاف سایر کشورهای اسکاندیناوی، دولت با اختیارات وسیع، همواره به نحوی مستقیم در تهیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری دخالت می‌نماید. به‌عبارتی در فرانسه برنامه‌ریزی شهری از وظایف دولت مرکزی است از این‌رو، تهیه‌ی طرح‌ها توسط مسئولان محلی دولت مرکزی صورت می‌گیرد. در فرانسه، تهیه‌ی طرح‌های تفصیلی و یا هر نوع برنامه‌ریزی اجرایی در این سطح برعهده‌ی شهرداری‌هاست و در بیشتر موارد این طرح‌ها از طریق مشارکت واحدهای شهری با شهرداری‌ها و موسسه‌های مشاوره‌ای تهیه می‌گردند. برنامه‌ریزی شهری در فرانسه در سطح محلی، از حمایت‌های فنی و تحقیقات گروه‌های مطالعاتی برخوردار است و در شهرهای بزرگ، این وظیفه برعهده‌ی سازمان‌های برنامه‌ریزی شهرها است.

در ایران، بررسی‌ها حاکی از وضعیت کمابیش مناسبی در تهیه طرح‌ها است مشارکت کلیه‌ی دستگاه‌ها، تمرکززدایی در تهیه‌ی طرح‌ها و استفاده از کارشناسان خبره در تهیه طرح‌ها، به‌طور کلی طرح‌ها را در وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایر معیارهای برنامه‌ریزی قرار داده است. البته در زمینه تهیه‌ی طرح‌ها مشارکت مردم بسیار پایین است که این نکته را می‌توان مهم‌ترین ضعف در زمینه مذکور دانست.

ج- مقایسه‌ی نحوه‌ی بررسی و تصویب طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان

بررسی قوانین شهرسازی در کشورهای مختلف جهان، نشان‌دهنده‌ی روند متفاوت بررسی و تصویب طرح‌های توسعه‌ی شهری بوده است و علی‌رغم مشارکت گسترده‌ی مردم در بررسی و تصویب طرح‌ها که در سال‌های اخیر در سطح بسیار گسترده‌ای مطرح است، برخی کشورها از فرایند بررسی و تصویب کوتاه‌تری برخوردار هستند و سطح‌بندی مسئولیت‌ها منجر به تحقق سرعت بیشتر در بررسی و تصویب گردیده است. در برخی دیگر به لحاظ منوط بودن طرح‌ها به بررسی و تصویب دولت‌های مرکزی، بررسی و تصویب طرح‌ها، مدت زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد.

در فرانسه پس از تهیه طرح- علی‌رغم حضور مردم و دستگاه‌های محلی و دولتی در کلیه مراحل تهیه‌ی طرح- فرماندار، آن‌را در شوراهای شهرداری بخش‌های مختلف و کمیسیون خاص متشکل از نمایندگان بخش‌ها و مؤسسات عمومی، محلی و دولتی به بررسی می‌گذارد. دستگاه‌ها و شهرداری‌ها می‌توانند به مدت سه ماه، نقایص، ایرادها و اشکالات طرح را اعلام نمایند تا بررسی و اصلاح گردد. پس از سه ماه، طرح تصویب‌شده تلقی می‌گردد و طی بخشنامه‌ای از مردم نظرخواهی می‌شود. پس از اطلاع از نظریات مردم و اعمال آن‌ها، چنانچه در این مراحل مخالفتی با طرح نشده باشد طرح تصویب می‌شود و به وسیله‌ی بخشنامه فرماندار ابلاغ می‌گردد. اگر طرح با مخالفت روبرو گردد، ابلاغ آن مستلزم صدور ابلاغیه‌ای مجزا از سوی وزرای مسکن و تجهیزات و کشور است. در خصوص شهرهایی با جمعیت بالای ۵۰ هزار نفر، ابلاغ طرح‌هایی که مورد مخالفت واقع شده‌اند با هیئت وزیران (دولت) است.

در مجموع، بررسی و تصویب طرح‌های شهرسازی در فرانسه عبارت است از: مشورت با اجتماعات محلی، تأیید شورای شهر، تشکیل جلسات مشترک بین سازمان‌های ذی‌نفع (کمیسیون شهرسازی ایالتی با ۱۸ نفر عضو)، انتشار طرح‌ها، مراجعه به آرای عمومی، مشورت با سازمان‌ها و انجمن‌های مقرر در قانون و بالاخره تأیید و ابلاغ طرح.

در انگلستان، اختیار و قدرت تصمیم‌گیری لازم به مقامات و مسئولان هر شهرستان درباره‌ی بررسی و تصویب طرح‌ها اعطا شده است. در این کشور نظارت براین امور برعهده‌ی وزیر امور شهرسازی است که حق تصویب نهایی طرح‌های توسعه‌ی محلی را نیز عهده‌دار است. در این کشور طرح‌های جامع شهری پس از سیر مراحل بررسی، نخست باید به تصویب شورای شهرستان و سپس به تصویب وزیر برسد.

در آمریکا، شهرداری‌ها سازوکار مشارکت مردم در تصویب پروژه‌ها را در جلسات عمومی به مراحل اجرایی مقررات منطقه‌بندی اضافه نموده‌اند تا تمام جوانب قانونی اجرای این مقررات را رعایت نمایند. معمولاً در هنگام بررسی طرح‌ها،

برخورد عقاید و بحث‌های زیادی در جلسات گروهی با شرکت مردم در مورد روند توسعه و آینده‌ی شهرها صورت می‌گیرد.

در هلند و سایر کشورهای اسکاندیناوی که تمرکززدایی اداری بیشتری وجود دارد، طرح پس از اخذ نظر موافق شورای شهر و شهروندان، برای تصویب نهایی به شورای شهرستان فرستاده می‌شود و نیازی به تصویب وزیر نیست.

با توجه به آنچه که گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که روند بررسی و تصویب طرح‌ها در کشورهایی که نظام برنامه‌ریزی در آنها خصیصه‌ای متمرکز دارد، بسیار طولانی و متوسط زمان تصویب دو تا سه سال است. این امر در کشورهای ایران، انلگستان، و فرانسه وجود دارد و در مورد کشورهایی که از خصیصه‌ی غیرمتمرکز در نظام برنامه‌ریزی کالبدی برخوردارند، بررسی و تصویب طرح‌ها دارای روند کوتاه‌تری است و نیازی به تشکیل جلسات متمادی و تصویب دولت و وزیران وجود ندارد.

د- مقایسه‌ی نحوه‌ی اجرای طرح های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان

براساس مطالعات، نحوه‌ی اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان تا حدود زیادی بستگی به برنامه‌ریزی اجرایی و مالی طرح‌های توسعه‌ی شهری و تأمین ابزارهای قانونی، مالی و نیروی انسانی فنی دارد. در هر کشوری که مراجع برنامه‌ریزی، برنامه‌ی مناسبی جهت تأمین منابع مذکور تنظیم نموده‌اند، در اجرای طرح‌ها از توفیق بیشتری برخوردار بوده‌اند. از سویی دیگر، مطالعات نشان می‌دهد که نحوه‌ی اجرای طرح‌ها در کشورهای مختلف بستگی به شرایط خاص هرکشور نیز دارد و در کنار محدودیت و قابلیت‌های فنی طرح‌ها، شرایط محلی در نحوه‌ی اجرای طرح‌ها مؤثر بوده است. برخورد منافع عمومی و شخصی ناشی از اجرای طرح‌ها نیز از اشکالات اساسی در سر راه اجرا و نحوه‌ی اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و جهان است که این امر در مباحث علمی با اهمیت کامل مطرح بوده است و به‌عنوان نقطه ضعف سیستم برنامه‌ریزی کنونی مطرح است.

در فرانسه، اجرای طرح‌های شهری از وظایف سازمان‌های دولتی، نیمه‌دولتی، محلی و مالکان خصوصی است. سازمان‌های دولتی موظف هستند هدف‌های طرح را جامه‌ی عمل بپوشانند و برای این منظور از طریق جلب موافقت بخش خصوصی اقدام می‌کنند. در هر محل که طرح شهرسازی وجود داشته باشد باید مفاد آن رعایت گردد. هر نوع تغییر در مناطقی که به نحوی مورد توجه هستند یا باید حفظ شوند یا باید به دستور وزیر مسکن و تجهیزات صورت گیرد.

در اجرای طرح‌های شهرسازی در فرانسه، از کمک‌های وزارتخانه‌ی تخصصی مربوط به وزارت مسکن و تجهیزات، واحد شهرسازی، اداره‌ی امور زمین وزارت کشور و واحدهای سازمانی محلی آن و نیز سایر وزارتخانه‌های مرتبط با امور عمران شهری و امور شهرسازی استفاده می‌شود.

در انگلستان قدرت تصمیم‌گیری به مقامات و مسئولان هر شهرستان برای تصویب کاربری زمین و ساخت آن داده می‌شود و با توجه به اینکه طرح ساخت و طرح تفصیلی در حال حاضر منابع ناقص و نامطمئنی برای هدایت سیاست‌های شهری محسوب می‌گردند، بنابراین شهرداری‌ها خود مبادرت به تهیه‌ی طرح‌های راهنمای توسعه‌ی شهری می‌کنند. این راهنمایی توسط شوراهای ناحیه‌ای اجرا می‌گردند، ولی از نظر قانونی، در مقابل شکایات احتمالی در موقع رد پروژه‌های پیشنهادی در وضعیت ضعیف‌تری نسبت به طرح‌های رسمی قرار می‌گیرند.

در انگلستان، تمام قسمت‌های طرح یکباره اجرا نمی‌شود، بخشی از آن زودتر و بخشی دیگر دیرتر به اجرا درمی‌آید. در طرح‌های کالبدی، تعیین اولویت اجرای بخش یا بخش‌های مختلف کاملاً ضرورت دارد و در نظام شهرسازی این کشور به این منظور از نقشه‌های مرحله‌بندی استفاده می‌گردد که در این نقشه‌ها تکلیف تمامی بخش‌های طرح از نظر اولویت‌های اجرایی تعیین شده است.

در هلند، اجرای طرح‌ها با مردم است و برای نظارت بر حسن اجرای قانون برنامه‌ریزی کالبدی، پنج واحد نظارتی در مناطق گوناگون کشور ایجاد شده است در این کشور ابزارهای برنامه‌ریزی شهری یا در ارتباط مستقیم با متقاضی استفاده از فضاست یا از طریق تهیه و اجرای برنامه‌های ساختاری و برنامه‌های کاربرد زمین‌شهرداری‌ها و.... در ارتباط غیرمستقیم با مردم است.

در یک جمع‌بندی، مقایسه‌ی نحوه‌ی اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در جهان، حاکی از وجود تفاوت‌های اساسی با نحوه‌ی اجرای طرح‌ها در ایران است. توازن در نقش‌آفرینی مردم، شهرداری‌ها و دولت در اجرای طرح‌ها، رضایت‌بخش بودن آثار اجرای طرح‌ها بر مردم و توأم بودن کیفیت نتایج طرح توسعه از حیث ارتقای کیفیت محیط کالبدی با کمیت توسعه و نقش طرح در جلب اعتماد عمومی و تشویق

سازماندهی و همکاری عمومی از جمله این تفاوت‌هاست که به اعتباری در یک ارزیابی تطبیقی می‌توان با استمداد از این معیارها به یک ارزیابی علمی از نحوه‌ی اجرای طرح‌ها دست یافت.

ملاحظه می‌گردد که از حیث اجرا، کشورهای هلند و انگلستان نسبت به سایر کشورها از وضعیت بهتری برخوردار بوده‌اند. از بین معیارهای صحیح نحوه‌ی اجرا، مشارکت گسترده مردم در اجرای طرح اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل دارد که ایران در این زمینه بسیار ضعیف است. از نکات بارز و مهم طرح‌ها، توأم بودن ارتقای کیفیت محیط کالبدی با کمیت توسعه و نقش طرح در جلب اعتماد عمومی و تشویق سازماندهی و همکاری است که در مقایسه با طرح‌های شهری در ایران، وضعیت کلیه کشورها در سطح بهتری قرار دارد. فقط در مقوله‌ی مشارکت شهرداری‌ها و نهادهای محلی در اجرای طرح‌ها، نقش شهرداری‌ها در ایران مهم‌تر از کشورهای دیگر است.

نتیجه‌گیری

مقایسه‌ی مفهوم نحوه‌ی تهیه، بررسی، تصویب و اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران و کشورهای جهان این نتیجه را می‌دهد که علی‌رغم مشابهت در مفهوم، نحوه‌ی تهیه، بررسی و تصویب، به لحاظ تفاوت نحوه‌ی اجرای طرح‌ها در کشورهای مختلف، به خصوص در ایران، نتایج یکسان و مشابهی از تهیه‌ی طرح‌ها حاصل نشده است هم‌چنین علی‌رغم صرف هزینه‌های بسیار، به سبب عدم توجه به نکاتی ظریف در مفهوم، نحوه‌ی تهیه و بررسی و تصویب، نتایج یکسانی حاصل نشده است. نتایج اصلی این بررسی به قرار زیر است:

۱- تجربه‌ی کشورهای جهان نشان می‌دهد که چنانچه به‌هم پیوستگی لازم در نظام برنامه‌ریزی در کشور و هماهنگی راهبردهای طرح‌های محلی با اهداف طرح‌های ملی و منطقه‌ای وجود نداشته باشد، برنامه‌ریزی‌های محلی و شهری قرین موفقیت نخواهد بود.

۲- علی‌رغم مشابهت در قدرت اجرایی و جنبه‌های رسمی و قانونی طرح‌ها، چنانچه طرح‌ها دارای اهداف و کارکردهای واضح و مشخصی باشند و از قابلیت اجرایی و پویایی متفاوتی برخوردار باشند از موفقیت و توفیق متفاوتی نیز برخوردار خواهند بود و صرف وجود قدرت اجرایی، تضمین‌کننده‌ی موفقیت طرح‌ها نخواهد بود.

۳- نکته‌ی مهم دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، ارتباط میزان موفقیت طرح‌ها در کشورها با امکان تهیه‌ی طرح در حداقل زمان لازم است که براین اساس، زمان، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت طرح‌های توسعه‌ی شهری دارد.

۴- از دیگر مباحث مهم در مقایسه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری در کشورهای مختلف، مشارکت گسترده‌ی مردم و استفاده مناسب از مشاوره‌ی عمومی با مردم است که به میزان قابل توجهی موجب واقع‌گرایی در تدوین اهداف و قابلیت‌های اجرایی طرح‌ها و نیز رعایت اصول عدالت در طرح و اتکای طرح بر داده‌های مؤثق و دقیق و تضمین‌کننده‌ی موفقیت طرح‌ها است.

۵- نتیجه‌ی دیگری که از تجربه‌ی کشورها در بررسی و تصویب طرح‌ها به‌دست می‌آید، کوتاه بودن فرایند بررسی و تصویب طرح‌ها، صحیح بودن سطح‌بندی مسئولیت‌ها است که نقش مؤثری در موفقیت طرح‌ها دارد.

۶- تجربه‌ی کشورهای مختلف جهان در اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری این نتیجه را به دست می‌دهد که اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری، خارج از قدرت و توان دولت‌ها است و موفقیت طرح‌ها در گرو مشارکت گسترده مردم، نهادهای محلی، شهرداری‌ها و دولت مرکزی است. در این راستا جلب اعتماد عمومی و تشویق سازماندهی و همکاری، مهم‌ترین مرحله‌ی کار است.

۷- سرانجام این که اجرای طرح‌ها زمانی قرین موفقیت خواهد بود که طرح ضمن توجه به کمیت توسعه، ارتقای کیفیت محیط کالبدی را مورد توجه قرار دهد و با مرحله‌بندی دقیق در اجرای طرح‌ها، ارتقای استانداردهای توسعه‌مورد هدف قرار گیرد.

منابع

۱- سعیدنیا، احمد؛ ۱۳۷۹، طرح‌های شهری در ایران، کتاب سبز شهرداری، جلد پنجم، تهران، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

۲- شارمند، مهندسان مشاور؛ ۱۳۸۳، شیوه‌های تحقق طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران، جلد دوم، بررسی تجارب تهیه و اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در جهان، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور .

۳- شارمند، مهندسان مشاور؛ ۱۳۷۸، شیوه‌های تحقق طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران، جلد دوم، بررسی تجارب تهیه و اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

٤- شارمند، مهندسان مشاور؛ ۱۳۸۲، شیوه‌های تحقق طرح‌های توسعه‌ی شهری در ایران، جلد سوم، تدوین شیوه‌های مناسب تهیه‌ی طرح‌های شهری در ایران، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

۵- هال، پیتر؛ ۱۳۸۷ ، برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

بررسی ضرورت‌ها و ضوابط ایجاد

جداره‌های سبز در فضای شهری

محمد شریف شهیدی - دکتری معماری دانشگاه تربیت مدرس
نینا الماسی‌فر - کارشناسی ارشد معماری منظر دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

گسترش فضای سبز شهری از مهم‌ترین مسائلی است که در سال‌های اخیر مورد توجه مسئولان کشور قرار گرفته است. به دلیل افزایش میزان تراکم ساخت و ساز در کشورهای در حال توسعه، سطوح و فضاهای سبز شهری به صورت قابل توجهی کاهش یافته‌اند. با در نظر گرفتن اهمیت نقش طبیعت و تأثیر به سزای آن در بهبود کیفیت زندگی و افزایش میزان نشاط و شادابی در فضاهای شهری، توجه به رویکردهای جدید برای ایجاد پتانسیلهای فضاهای سبز لازم و ضروری است.

در این راستا، استفاده از همه‌ی سطوح از جمله سطوح قائم و شیب‌دار (جداره‌های سبز) با توجه به تأثیرات مثبت محیطی و بصری آنها می‌تواند بسیار مؤثر واقع شود. در مقاله‌ی حاضر، پس از ارائه‌ی تعاریف و تقسیم‌بندی‌های انجام‌شده در مورد جداره‌های سبز به بررسی مزایای اکولوژیکی و محیطی- فضایی این نوع پوشش پرداخته می‌شود. سپس ضوابط انتخاب پوشش گیاهی و نکات مهم در خصوص اجرای این نوع پوشش در فضاهای شهری ارائه خواهد گردید.

کلیدواژگان: جداره سبز، پوشش گیاهی، اکولوژی، فضای شهری

۱-مقدمه

در دوران انقلاب صنعتی روش‌های همساز با اقلیم، به وسیله‌ی فناوری‌های ساختمانی ناسازگار با سلامت محیط جایگزین گردید. در پی ایجاد این تغییرات زیست‌محیطی در قلمروی معماری، طراحان فضاهای زیستی یکبار دیگر به خود اجازه دادند که از دانش وابسته به گذشته تأثیرپذیرند. در بخش ساختمان و فضاهای زیستی، به دلیل سازگاری این معیارها با اصول محیطی، الگوهای جدید در زمینه‌ی معماری بسیار پیشرفت کرد. این الگوها مصرف کمتر انرژی و افزایش آسایش در زندگی را به همراه خواهد داشت. از آنجاییکه همه این اصول برگرفته از اصول بیولوژیکی می‌باشند به چنین معماری «معماری بیو-لوژیک» گفته می‌شود. معماریی که برپایه‌ی اصول «بیو-لوژیک» است، باید شامل تمام تجارب مثبت مربوط به گذشته و الگوهای موفق در طول

تاریخ که در دوره انقلاب صنعتی به ورطه فراموشی سپرده شده‌اند، از مواردی بسیار کارآمد در زمینه‌ی معماری اکولوژیکی، جداره‌های سبز بر روی دیوار ساختمان‌ها ویا هر نوع دیواره‌ی دیگری می‌باشد.

در سال‌های اخیر در زمینه‌ی معماری، پوشش و جداره‌های سبز در راستای استفاده‌ی بیشتر از محیط طبیعی به وفور به‌کار برده می‌شود. به ویژه در محیط‌های روستایی، فضاهای مسکونی (مانند مناطق مرکزی اروپا و اسکاندیناوی) اغلب به وسیله‌ی پوشش گیاهی که دارای اثرات مثبت محیطی بسیاری می‌باشند پوشیده می‌شوند. این پوشش‌ها نه تنها به لحاظ زیبایی بلکه از جنبه‌های محیطی و سلامت زیستی نیز دارای اهمیت می‌باشند.

۲-تاریخچه‌ی فضاهای سبز عمودی

تاریخچه‌ی ایجاد فضای سبز عمودی در فضاهای شهری امروز به حدود سال ۱۹۴۵ در کشور آلمان باز می‌گردد. در این کشور در جنگ جهانی دوم، به دلیل کمبود مواد غذایی دستور داده شد در پشت بام‌ها، تراس‌ها،گلدان‌ها و باغچه‌ها و هر کجا که از آپارتمان‌های شهر فضای خالی وجود دارد سیب‌زمینی کاشته شود و همین امر موجب شد این کشور مدت‌ها از لحاظ غذایی خودکفا باشد. پس از پایان جنگ، با اینکه نیاز به این روش تأمین غذا برطرف شد، اما نمای زیبا وآرام‌بخش ساختمان‌ها باعث شد با ابتکار کارشناسان و تشویق و مشارکت شهرداری از طریق تولید نشای گل وگیاه و بعضی درختچه‌ها وکاشت آن با دریافت مبلغ بسیار ناچیز از مردم، در همه‌ی تراس‌ها وبالکن‌ها و پشت پنجره‌ها و در داخل جعبه‌های مخصوص گل از انواع گل‌های یک‌ساله، دائمی و یا درختچه استفاده شود.این موضوع در سایر کشورهای اروپایی نیز به تدریج رواج یافت و فضاهای شهری با این روش به گل وگیاه آراسته شدند. (حکمتی،۱۳۷۶،ص۱۴) استقرار فضای سبز در ایران نیز از دیرباز در بالکن‌های خصوصی منازل دیده می‌شود. در طی دو دهه پیش از انقلاب نیز برخی مسکونی وگاه دولتی به ایجاد گلجام‌های متصل و مستقر در بالکن‌ها و تراس‌ها اقدام کردند، اما به دلیل هزینه‌های بالای و عدم توجه کافی توسعه‌ی آنها تا به امروز چشمگیر نبوده است. (سازمان پارک‌ها و فضای سبز تهران،۲۰۰۷، ص: ۲)

۳-تعریف و تقسیم‌بندی جداره‌های سبز

به تمام سطوح قائم وشیب‌دار که توسط پوشش گیاهی سبز در بر گرفته شده جداره‌های سبز اطلاق می‌شود. برای سهولت بررسی می‌توان جداره‌های سبز را به دو گونه‌ی کلی تقسیم‌بندی نمود. اولین نحوه‌ی دسته‌بندی براساس مقیاس و در نتیجه نوع فضای مرتبط با پوشش گیاهی است که بر این اساس دو مقیاس وجود دارد:

۱- مقیاس کلان که شامل فضاهای عمده و اصلی شهری نظیر بزرگراه‌ها، خیابان‌ها و میادین اصلی شهر می‌شود.

۲- مقیاس خرد که شامل واحدهای همسایگی، کوچه‌ها،

تصویر۱- پاپیتال؛ پوشش سبز برای دیوارها و نرده ها
ماخذ: (easywildflowers.com و ۱۳۸۸)

تصویر۲- پیچ امین الدوله؛ خزنده و بالا رونده
ماخذ:(gallery.photo.net ، ۱۳۸۸)

خانه‌های مسکونی و سایر ساختمان‌های خرد شهر می‌گردد.

تقسیم‌بندی دوم، دسته‌بندی بر اساس نوع و نحوه پوشاندن جداره است، که شامل سه روش می‌باشد:

۱- ردیف درختان و درختچه‌های متوالی

در این‌گونه درختانی که اغلب یک نوع هستند، یک دیوار گیاهی را به وجود می‌آورند و در آن ساختمان و یا پوسته‌ی خارجی‌ای وجود ندارد و درختان و درختچه‌ها خود مستقلاً تشکیل‌دهنده‌ی دیوار سبز می‌باشند. گیاهان همیشه سبزی که شاخ و برگشان در ارتفاع کمی نسبت به زمین قرار دارند برای این منظور بسیار مناسبند. این نوع پوسته هم در ایجاد شرایط اقلیمی مناسب برای فضاهای وابسته به آن و هم جدایی حرکت سواره و پیاده مناسب است. به علاوه ردیف درختان زیبایی بصری خاصی به فضا می‌بخشد و سبب کاهش آلودگی صوتی و نیز ایجاد محرمیت می‌گردد.

۲- گیاهان خزنده و بالارونده

این نوع پوشش برای رشد نیاز به تکیه‌گاه و پایه دارد و به تنهایی نمی‌تواند ایفای نقش کند. تنوع گیاهان قابل استفاده در این روش بسیار زیاد است. این گیاهان بر روی بدنه رشد و ایجاد جداره سبز می‌کنند.در بدنه‌های با شیب زیاد که امکان تراس‌بندی وجود ندارد (برای کاشت درخت و درختچه) استفاده از این روش بسیار مناسب است. در مبحث بزرگراه‌ها و نحوه اتصال گیاهان به ساختار به انواع و ویژگی‌های این گیاهان بیشتر اشاره خواهد شد.

۳- تلفیق ردیف درختان و گیاهان بالارونده:

در اماکنی که سطوح شیب‌دار و پله‌ای با هم ترکیب شده‌اند و امکان وجود هر دو گونه قبل با هم وجود دارد، این نوع پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

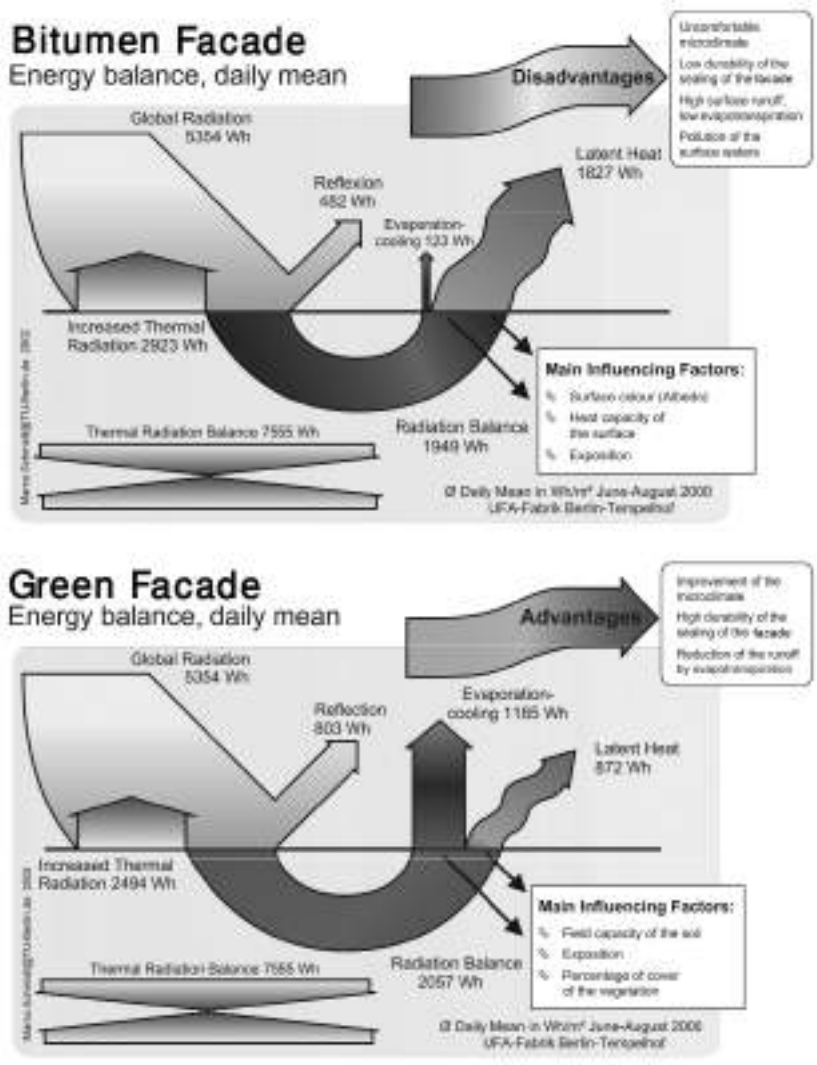
۴- فواید و ضرورت های ایجاد جداره‌های سبز در محیط شهری

به طور کلی ایجاد محیطزیست عمودی شامل دو دسته تأثیرات می‌باشد: تأثیرات اکولوژیکی و تأثیرات محیطی- فضایی (مهندسین مشاور آمود،۱۳۸۰،ص۳۰)

تأثیرات اکولوژیکی به مجموعه تأثیراتی اطلاق می‌شود که در آنها ملاحظات زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است و تأثیرات فضایی- محیطی شامل تأثیراتی است که در آن ملاحظات رفتاری و هویتی در نظر گرفته می‌شود.

۴-۱- تأثیرات اکولوژیکی

تأثیرات اکولوژیکی جدارهای سبز را می‌توان به صورت موارد زیر بیان نمود:



تصویر۳- مقایسه‌ی سطوح سبز وسطوح معمولی در رابطه با مصرف انرژی مأخذ:(kohler,m,Schmidt,2002)

- کاهش تبادل حرارتی ساختمان با محیط اطراف به علت کاهش حرکت توده‌های هوا بر روی سطح خارجی نما
- کاهش اثرات مخرب اشعه‌ی ماوراءبنفش و افزایش عمر و ماندگاری مصالح دیوار(شامل سنگ، آجر، آهک و ...).
- محافظت دیوار از بارش‌های جوی و با خشک نگهداشتن دیوار
- کاهش میزان تشعشات مستقیم خورشیدی که سبب افزایش ثبات دما بر روی سطح خارجی ساختمان می‌شود (در سطوح خارجی بدون پوشش گیاهی اختلاف حرارت بین تابستان و زمستان به ۷۵ درجه می‌رسد–تابستان۶۰+ و زمستان ۱۵– درجه در حالی که سطوحی که دارای پوشش گیاهی هستند دارای اختلاف حرارت ۲۵ درجه می‌باشند– تابستان ۲۰+ درجه و زمستان ۵– درجه می‌باشد.)
- مصرف انرژی برای سرمایش و تهویه در ساختمان به روش‌های غیرمستقیم سرمایش، مانند استفاده از پوشش‌های گیاهی بر روی سقف و جداره‌های جانبی ساختمان، می‌تواند کاهش یابد.
- ایجاد پوشش گیاهی بر روی سطوح، تأثیرات بسیار مثبتی بر مصرف انرژی و کاهش دمای کره زمین دارد.

در زیر با ارائه‌ی نموداری دو نوع پوشش بر روی دیوارها بررسی شده است. در این نمودار سطوح پوشیده‌شده با پوشش گیاهی با سطوح معمولی– ساخته شده از مصالح بنایی مثل آجر و بتن– از حیث میزان دریافت و مصرف انرژی، طی یک روز مقایسه شده‌اند. لازم به ذکر است، در این نمودار میزان دریافت انرژی به وسیله‌ی سطوح، به صورت متوسط انرژی دریافتی کل سطوح می‌باشد. با توجه به میزان متفاوت دریافت انرژی سطوح (kohler,m,Schmidt,2002) ملاحظه می‌شودکه این دوگونه سطح، با وجود دریافت انرژی برابر، دارای رفـتارها و اثرات بسیار متفاوتی هستند؛ سطوح معمولی مقدار بازتاب کمـتری دارند و سبب گرم شدن ساختمان به ویژه درفصل تابستان می‌شوند و از سوی دیگر، سطوح دارای پوشش گیاهی سبب افزایش رطوبت هوا از طریق تبخیر می‌شوند. به علاوه، افزایش تبخیر موجب کاهش دمای سطح زمین می‌شوند. مزیت دیگر جداره‌ی سبز،کاهش مقدار آب‌های سطحی و همچنین مهار سیل است. با توجه به این مسائل، ماندگاری و دوام سطح سبز بیشتر از سطح معمول است.

- جداره‌های سبز سبب کاهش تشعشات خورشیدی به میزان متوسط سالیانه ۸۱٪ می‌گردد. (Senganik,martina,2005,p3) جداره‌های سبز از طرفی موجب تبدیل ۹۵٪ از تشعشات خورشیدی به انرژی گرمایی در سطح کلان شهرها می‌گردد. به علاوه مقداری تشعشات غیرمستقیم خورشیدی از سطوح سخت ساختمانی نظیر بتن و... (که قابلیت جذب و نگهداری انرژی خورشید را دارند) را نیز ایجاد شده است.
- افزایش کیفیت هوا (گیاهان به مصرف دی‌اکسید کربن موجود در هوا، تولید اکسیژن می‌کنند)
- گیاهان به‌عنوان فیلتری برای جذب ذرات معلق و گرد و غبار موجود در هوا می‌باشند– کاهش آلودگی صوتی (بین ۲ تا ۳ دسی بل)
- افزایش رطوبت هوا
- محیط زندگی برای حشرات (برای مثال زنبور عسل)

و سایر حشرات مفید برای انسان
- ایجاد فضای مناسب برای آشیانه پرندگان
- ثمردهی برخی ازگیاهان سبز (مانند انگور و زردآلو و ...)

۲-۴- تأثیرات فضایی و محیطی

در دسته‌ی دوم از مجموعه فواید فضای سبز شهری، تأثیرات فضایی ومحیطی قرار می‌گیرد. این تأثیرات به طور کلی شامل موارد زیر می‌گردد:
- زیبایی بصری.
- استفادهاز پوشش گیاهی بر روی سطوح تأثیرات روحی مثبتی بر روی شهروندان دارد. (Senganik,martina,2005,p3).
- تاثیر هویت سبز بر بدنه‌های بی هویت شهری.(مهندسین مشاور آمود، ۱۳۸۰،ص۳۰)

ضوابط انتخاب نوع پوشش گیاهی

اولین قانون برای تعیین نوع گیاه، جهت‌یابی ساختمان می‌باشد؛ دیوارهایی که مشرف به نور جنوب می‌باشند، مدت زیادی از سال از میزان تابش زیادی برخوردارند. این دیوارها درفصل زمستان سه تا چهار برابر سطوح افقی انرژی خورشیدی دریافت می‌کنند، اما در تابستان میزان دریافت‌شان کمتر از سطوح افقی است.

سطوحی که رو به شرق و غرب واقع شده‌اند در زمستان تقریباً برابر سطوح افقی انرژی خورشیدی دریافت می‌کنند، در حالی که این میزان انرژی در تابستان کمتر از سطوح افقی است. میزان دریافت انرژی خورشیدی برای سطوح مختلف عمودی ساختمان در فصول مختلف سال متغیر است، به‌عنوان مثال دیوار جنوبی در زمستان بیشتر از دیوارهای شرقی و غربی انرژی دریافت می‌کند در حالی که این نسبت در فصل تابستان معکوس می‌باشد. این میزان متفاوت دریافت انرژی در فصول مختلف سال منجر به راه حل‌های جالب و البته ناهمگون می‌شود. (کسمایی، مرتضی، ۱۳۸۲، صص۲۷ و۲۸)

جهت‌گیری جداره همچنین مشخص‌کننده‌ی نوع پوشش گیاهی می‌باشد؛ در نمای شمالی گیاهانی که در سایه قابلیت رشد و نمو دارند، بهترین انتخاب می‌باشند. در این جبهه گیاهان همیشه سبز پیشنهاد می‌گردد که باعث می‌شود دفع حرارت هوا در فضای مجاور پوسته‌ی خارجی ساختمان تضعیف شود. برخلاف نمای شمالی، نمای جنوبی بهتراست توسط گیاهانی که جذب انرژی خورشیدی بیشتری نیاز دارند

تصویر٤- کابل‌های نگهدارنده؛ سیستمی نوین که پایه‌ای سبک برای گیاهان است.
ماخذ:(www.gebaeudekuehlung.de، ۱۳۸۸)

و برگ‌های آنها در زمستان می‌ریزد پوشیده شود. ریختن برگ‌ها به تنظیم دمای جداره در تابستان کمک می‌کند. این برگ‌ها جداره را از تشعشعات شدید خورشید حفاظت می‌کند و از گرم شدن ساختمان جلوگیری می‌کند و در زمستان انرژی خورشیدی بدون مانع، جذب جداره می‌شود.

از آنجا که آفتاب زود هنگام صبح شبنم روی برگ‌ها را به سرعت تبخیر می کند، جبهه شرقی برای آن‌گونه گیاهانی که نیاز چندانی به رطوبت ندارند بسیار مناسب است.

جهت پوشش خارجی ساختمان‌ها ،گیاهان بسیار گوناگونی وجود دارند. توجه به میزان رشد آنها، از مهم‌ترین نکاتی است که در زمینه‌ی انتخاب این گیاهان باید مورد توجه قرار گیرد. در اروپای مرکزی (و همچنین در ایران) "تاک وحشی" و "پاپیتال" پرکاربردترین گیاه برای پوشش بدنه‌ها هستند. جهت پوشش جداره‌ها انتخاب گیاهان معمولاً وابسته به نمای اولیه ساختمان است وگیاهان بالارونده در این زمینه متداول‌ترین گیاهان می‌باشند.

ضوابط اجرای جداره‌ی سبز

برای نصب و ایستایی گیاهان بر روی دیوارها می‌توان از روش‌های متنوعی استفاده کرد. این روش‌ها با توجه به نوع جداره دارای راهکارهای مختلف، شامل جدید و سنتی می‌باشند. در روش‌های سنتی تنها کافی است بستری مناسب برای گیاه فراهم شود. در این وضعیت گیاه خود راهش را یافته و رشد می‌کند. به‌عنوان مثال، "موی چسبنده" که در گذشته نیز به وفور استفاده شده است، با چسبیدن به بدنه، بر روی آن رشد می‌کند. و یا "آبشار طلایی" از لبه دیوار خود را آویزان می‌کند و سرازیر می‌شود. امروزه با پیشرفت فناوری و پیدایش روش‌های نوین می‌توان تنوع گونه‌های گیاهی را که بر روی دیواره‌ها رشد می‌کنند را افزایش داد، چرا که می‌توان گیاهان را بر روی اسکلتی ثانوی و یا در درون جداول پیش‌ساخته قرار داد. به‌طور کلی سه ضابطه‌ی اصلی در رابطه با نحوه‌ی اتصال گیاهان بر روی جداره‌ها مؤثر می‌باشد:

- نوع و ویژگی‌های گیاهان شامل وزن، سرعت رشد و حداکثر ارتفاع گیاه.
- ترکیب و نوع مصالح دیوار؛ مثلاً دیوار بتنی نیاز به داربستی جداگانه برای ایجاد دیواره سبز دارد.
- ابعاد محدوده‌ی مورد نظر برای دیواره‌ی سبز؛ که مقدار بار وارده از طرف پوشش گیاهی را مشخص می‌کند.

همچنین قبل از تصمیم‌گیری و انتخاب نهایی لازم است که آزمایش‌های زیر مورد بررسی قرار گیرند:

- ترک‌های موجود در دیوار (و یا ضایعات مشابه) قبل از هرکاری باید ترمیم شوند تا مبادا گیاهان با رشد در این منافذ سبب تخریب بیشتر جداره شوند.
- جلوگیری از پیشروی گیاهان به درون اسکلت ساختمان، چرا که سبب تخریب عناصر ساختاری از جمله تخته‌کوبی‌ها، پوشش سقف و غیره می‌شوند.
- اجتناب از انتخاب نادرست گیاهان. بر روی اندودهای آهکی نباید از گیاهان بالارونده استفاده شود، چرا که این نوع گیاهان بر روی این اندودها رشد و آنها را تخریب می‌کنند. همچنین شایان ذکر است که بعضی از گیاهان بالارونده (مانند تاک وحشی) سبب خوردگی فلزات موجود در اندود آهکی می شوند.
- ناودان‌ها نباید به وسیله‌ی گیاهان پوشیده شوند، چرا که این عمل سبب ایجاد اختلال در عملکرد آنها می‌شود.
- جلوگیری از مسدود شدن منافذ و روزنه‌ها به وسیله‌ی برگ‌های گیاهان خزان‌پذیر
- برای ایمنی بیشتر گیاهان نسبتاً قطوری که به صورت مارپیچی رشد می‌کنند و یا برای محدوده‌های وسیعی از گیاهان، عناصری برای تحمل این بار اضافه بر روی داربست نصب شوند که از جداشدن داربست از بدنه‌ی دیوار جلوگیری می‌کنند.
- برای یکنواخت کردن تنش در کابل‌ها یکسری پایه‌های

انعطاف‌پذیری وجود دارند که در نقاط اصلی تنش میزان ناهمگونی تنش را مهار می‌کنند و مانع از انتقال بارهای تنش به کل سیستم می‌گردند.(Senganik,martina,2005,p4)

نتیجه‌گیری:

ایجاد فضای سبز عمودی دارای فواید متعدد اکولوژیکی، فضایی و محیطی به ویژه در محیط‌های خشک شهری است. به طور کلی این ضرورت‌های ایجاد این‌گونه پوشش‌ها در محیط شهری شامل موارد زیر می‌باشد:

تأثیرات اکولوژیکی شامل کاهش آلودگی صوتی،کاهش آلودگی هوا، افزایش سرانه‌ی فضای سبز، تولید اکسیژن بیشتر،کاهش ذرات گرد و غبار؛ و تأثیرات فضایی- محیطی شامل تأثیر بر رفتار انسان‌ها و پویایی ذهنی و رفتاری آنها، افزایش کیفیت محیط زیست، تأثیر هویت سبز بر بدنه‌های بی‌هویت شهری. در کنار عوامل بیان‌شده، اجرای بهینه‌ی این نوع پوشش می‌تواند به گونه‌ای کاراتر به کیفیت اکولوژیکی و فضایی محیط‌های شهری یاری رساند. این عوامل به‌طور کلی شامل رعایت ضوابط در انتخاب پوشش گیاهی و ملاحظات در نحوه اجرای جداره‌ها می‌گردد که به تفصیل به آن اشاره گردید.

منابع:

۱ـ کسمایی، مرتضی(۱۳۸۲)، اقلیم و معماری، [ویراست ۲]، اصفهان، خاک.

۲ـ سازمان پارک‌ها و فضای سبز تهران(۲۰۰۷)، مبانی توسعه‌ی عمودی فضای سبز شهر تهران، تاریخ مراجعه:۲۶/۱۲/۲۰۰۷ ، با آدرس اینترنتی:www.tehranparks.org/topics/e-archivef/itemshow.asp

۳ـ شریف، درسا(۱۳۷۱)، پوشش گیاهی مناسب برای شیب‌ها و دیوارها، تهران، سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر تهران.

٤ـ مهندسین مشاور آمود(۱۳۸۰)، فضای سبز عمودی در ابنیه شهری، نشریه شهرداریها، شماره۲۳ فروردین۱۳۸۰ صفحه ۳۰.

5- Martina Zbasnik-Senega-nik PLANT COATING AS THE FINAL FA?ADE LAYER
University of Ljubljana, Faculty of Architecture,2005.

6- K?hler, M., Schmidt, M., Roof-greening, annual report (Jahrbuch Dachbegrünung). 2002.

7-www.buero-blank.com

8-www.slavonia.com

9- http://www.easywildflowers.com

جداساز لرزه‌ای

(BASE ISOLATOR)

مهندس ملیکا محترم

عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس و عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان هرمزگان.

چکیده

اغلب ساختمان‌هایی که احداث شده و یا در حال احداث هستند، یا اصلاً برای مقابله با نیروی زلزله طراحی نشده و یا اگر شده‌اند محدود به یکی از سیستم‌های مقاوم جانبی مثل دیوارهای برشی، قاب مهاربندی شده، قاب خمشی و میانقاب و یا سیستم دوگانه‌ی ترکیبی هستند. این‌گونه ساخت و ساز می‌تواند باعث ایجاد شتاب‌های زیادی در طبقات ساختمان‌های صلب و رانش بین طبقاتی در سازه‌های انعطاف‌پذیر شود.

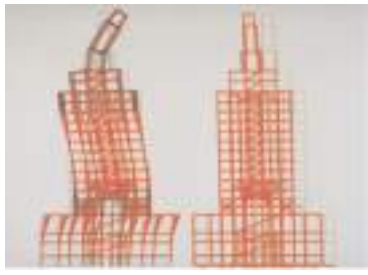
ساخت یک ساختمان بسیار قوی و اتصال محکم آن به زمین به صورت غیرقابل قبولی پرهزینه شده است و موجب تناقض با معماری خواهد شد. از این‌رو روش عاقلانه و بهینه‌ای برای مبارزه با نیروی زلزله به نظر نمی‌رسد و خطرات زیادی به همراه دارد. پیشنهاد می‌گردد با قرار دادن ساختمان روی یک سیستم جداساز مانع از انتقال قسمت اعظم حرکت افقی زمین لرزه به ساختمان شویم. این مسئله باعث کاهش بسیار زیاد شتاب طبقاتی و رانش بین طبقه‌ای می‌شود. در این روش با استفاده از تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی و الاستومرها که دارای خاصیت میرائی بالا هستند با نیروی جانبی زلزله برخورد می‌گردد. چنانچه تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی را به همراه جداساز انعطاف‌پذیر مورد استفاده قرار دهیم می‌توانیم تغییرمکان‌های سازه را محدود و کنترل کنیم و کارایی سازه را به نحو مطلوب بهبود بخشیم. جداسازهای ضدزلزله این نوید را می‌دهند که کارایی بهتری را برای ساختمان نسبت به روش آیین‌نامه‌ای جاری تأمین نمایند.

به‌طور کل چگونگی کاهش رانش طبقات و شتاب آن‌ها همواره دو مسئله‌ی اساسی پیشِ روی مهندسان طراح، در طرح لرزه‌ای سازه‌ها بوده است. روش‌های بسیاری برای طرح مقاوم سازه‌ها در برابر زلزله ابداع شده است که برخی از آن‌ها مانند نصب اعضای مهاربندی در قاب‌ها، قاب‌های خمشی، دیوارهای برشی و ... رواج بیشتری دارند. در این‌گونه روش‌ها سازه‌ها به‌طور کامل تحت تأثیر نیروی زلزله قرار می‌گیرند و کلیه‌ی عناصر در تحمل نیروی وارده سهیم می‌باشند، اما از اواخر قرن گذشته به علت در دسترس بودن امکانات مختلف چه از نظر فناوری ساخت و چه از نظر دانش مهندسی در خصوص تحلیل، طراحی و اجرا برای مقاوم ساختن سازه‌ها در برابر زلزله روشی دیگر به عرصه عمل وارد شده است که جداسازی در برابر زلزله یا جداسازی لرزه‌ای نامیده می شود. هدف اصلی در این روش جلوگیری از انتقال مستقیم نیروی زلزله از پی به سازه است که برای مقابله با بارهای جانبی ناشی از زلزله نیاز به عناصر خاصی مورد اشاره نیست و تنها برای ایجاد صلبیت جانبی سازه در برابر بارهای جانبی مانند بار باد و یا بارهای بهره‌برداری، یک‌سری عناصر باربر جانبی در حداقل نیاز توصیه می‌شود. اگرچه در حدود ۳۰ سال از شروع فعالیت‌های تحقیقاتی و اجرایی در زمینه‌ی این دانش نوین در کشورهایی چون ایالات متحده‌ی آمریکا، ژاپن و نیوزلند می‌گذرد، اما همچنان دامنه‌ی وسیعی از ناشناخته‌ها در پیش‌رو قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: جداساز لرزه‌ای، جداسازی ضدزلزله، جداسازی پایه، تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی، الاستومرها، میراگر، رانش(DRIFT).

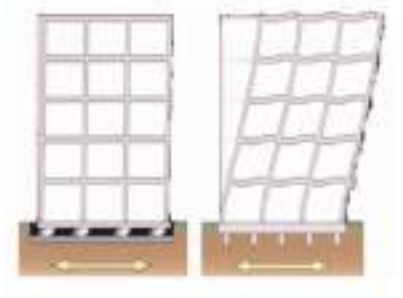
۲) مقدمه

ایده‌ی کلی جداسازی لرزه‌ای در دو دهه‌ی آخر قرن بیستم با ابداع و توسعه‌ی نشیمن‌گاه‌های الاستومری چند لایه، که از لایه‌های لاستیکی چسبیده به ورق‌های نازک فولادی ساخته می‌شوند، به یک واقعیت قابل توجه و مورد استفاده مبدل گردید. این نشیمن‌گاه‌ها تحت بارهای قائم بسیار سخت هستند و می‌توانند بار قائم ساختمان را تحمل و انتقال دهند اما در جهت افقی بسیار شکل‌پذیر هستند و بدین‌وسیله به ساختمان اجازه‌ی حرکت افقی تحت ارتعاشات و جابه‌جایی‌های زمین را می‌دهند. در سال‌های اخیر سیستم‌های دیگری توسعه یافته‌اند که در واقع اصلاح‌یافته



Base isolation
By installing base isolators, consisting of laminated rubber bearings and dampers between a building and the ground, we prolong the building's motion and reduce the seismic force. As a result, structural safety and living comfort during large earthquakes are much improved.

روش‌های لغزشی هستند. ایده‌ی جداسازی پایه اکنون به‌طور گسترده‌ای در نواحی پرخطر لرزه‌ای دنیا برای حفاظت سازه‌های مهم در برابر زمین لرزه مورد استفاده قرار گرفته است. در حال حاضر در ایالات متحده‌ی آمریکا و ژاپن نمونه‌های زیادی از کاربرد آن را می‌توان یافت و تعداد کمی از کاربرد این شیوه نیز در نیوزلند و ایتالیا که اغلب مورد استفاده در ساختمان‌های بزرگ و مهم وجود دارد، همین‌طور پروژه‌هایی که از این روش جهت کاهش هزینه‌های



اثر جداسازی پایه بر تغییرمکان طبقات: قاب ساختمانی سمت چپ (قاب جداسازی‌شده) بر خلاف قاب ساختمانی سمت راست (قاب جداسازی‌نشده) در اثر جابه‌جایی ناشی از زلزله متحمل تغییرمکان های نسبی کمتری می شود.

ساخت استفاده شده در شیلی، جمهوری خلق چین، اندونزی و ارمنستان در حال انجام است. جای شگفتی نیست که اغلب کاربردهای این سیستم‌ها (سیستم جداسازی لرزه‌ای) در ساختمان‌های مهم و محل‌های نگهداری تجهیزات و وسایل حساس و گران‌قیمت است.

همان‌طور که گفته شد، کاهش رانش و شتاب طبقات همواره دو مسئله‌ی اساسی پیشِ روی مهندسان در طرح لرزه‌ای سازه‌ها بوده است. رانش زیاد باعث خسارت به اجزای غیرسازه‌ای و تأسیسات بین طبقات ساختمان می‌شود. این مورد می‌تواند با افزایش سختی سازه کاهش یابد، اما این عمل باعث بزرگ‌تر شدن فرکانس ارتعاشی و در نتیجه شتاب طبقات زیاد می‌شود و متعاقب آن خسارت به تجهیزات و لوازم حساس ساختمان را سبب می‌شود.

شتاب طبقات می‌تواند با شکل‌پذیرتر نمودن سیستم سازه‌ای کاهش یابد، اما این نیز باعث افزایش رانش طبقات می‌شود. تنها راه قابل انجام برای کاهش هم زمان رانش و شتاب طبقات استفاده از جداسازی پایه است. تعبیه و نصب جداگرهای لرزه‌ای در محل اتصال سازه به پی به عنوان مانعی برای انتقال نیروی زلزله و انرژی حاصل از آن به سازه مطرح می‌شوند. در این روش چون نیروی زلزله به سازه وارد نمی‌شود و یا سهم اندکی به سازه منتقل می‌گردد، نتایج زیر را می‌توان انتظار داشت:

۱. تغییرمکان طبقات و تغییرمکان‌های نسبی طبقات کاهش یابد.

۲. کاهش قابل ملاحظه‌ای در شتاب طبقات به وجود آید.

۳. خسارات سازه‌ای و نیز خسارات غیرسازه‌ای به طور محسوسی کاهش یابد.

۴. هزینه‌ی اجرای سازه‌ها به دلیل استفاده از مقاطع با ظرفیت کمتر، کاهش یابد.

نتایج فوق به علت تغییر بعضی از خواص دینامیکی سازه، یعنی افزایش پریود و میرائی آن به دست می‌آید، چرا که با افزایش پریود سازه، شتاب سازه در اثر حرکات زمین کاهش می‌یابد و در نتیجه افزایش میرائی، تغییر شکل‌های زیاد به طور محسوسی افت پیدا می‌کنند.

۳) مفهوم جداسازی پایه و جداسازی ضدزلزله

مفهوم این روش بسیار ساده و روشن است و می‌توان آن را چنین توضیح داد: چرا ساختمان را به نحوی از زمین جدا نکنیم تا تأثیر حرکت زمین که ناشی از زلزله است بر روی ساختمان منتقل نشود، یا این که تأثیر حرکت زمین که ناشی از زلزله است به میزان زیاد و قابل توجهی بر روی ساختمان کاهش یابد؟ این ایده اگر چه از نظر مفهوم ساده است، نیازمند تحقیقات زیادی بود تا به مرحله عمل برسد و در این روش تحقیقات بسیار دقیق روی مدل سازی‌های سازه‌ای و مصالح، شامل مصالح طبیعی و ترکیبی وابسته صورت پذیرفت تا بتواند به کارایی لازم برسد.

۴) اجزای اصلی سیستم‌های جداسازی ضدزلزله یا جداساز لرزه‌ای

در هر سیستم عملی برای جداسازی پایه، سه جزء اصلی را می‌توان مشاهده کرد که هریک وظیفه‌ای خاص در عملکرد سازه در برابر نیروها و تغییر شکل های ناشی از زمین لرزه را دارند.

این اجزا عبارتند از:

الف) تکیه‌گاه انعطاف‌پذیر در برابر تغییر شکل های جانبی، به نحوی که زمان تناوب ارتعاش کل سیستم را به مقدار کافی طولانی کند تا باعث کاهش مقادیر نیروهای پاسخ شود.

ب) میراگر یا اتلاف‌کننده انرژی، به نحوی که بتوان تغییر شکل‌های نسبی بین ساختمان و زمین را در حد معینی کنترل کرد.

ج) ابزاری برای تأمین سختی جانبی کافی تحت اثر بارهای کم، نظیر باد و زلزله‌های کوچک.

۵) جداسازهای ضدزلزله

جداسازهای ضدزلزله، ارائه‌ی انعطاف‌پذیری در تراز پایه‌ساز در یک صفحه افقی، و قرار دادن میزان برای محدود کردن دامنه‌ی حرکات ناشی از زمین‌لرزه است. جداسازی ساختمان از زمین برای جلوگیری از اثرات مخرب زلزله فکر جدیدی نیست. باید گفت در دهه‌ی گذشته سازه‌های معدودی با استفاده از این فناوری طراحی و ساخته شده‌اند.

ساخت موفقیت‌آمیز تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی و الاستومرها با میرائی بالا، محرک برای استفاده از جداسازهای ضدزلزله شدند. تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی در صورتی که به همراه یک جداساز انعطاف‌پذیر مورد استفاده قرار گیرند می‌توانند پاسخ سازه را با محدود کردن تغییرمکان‌ها و نیروها کنترل کنند؛ بدین ترتیب کارایی سازه را در برابر زلزله به نحو مؤثری بهبود بخشند. اتلاف انرژی در اجزایی که بدین منظور طراحی شده‌اند باعث آزاد شدن اجزای سازه‌ای نظیر تیرها و ستون‌ها از نقش تلف‌کننده‌های انرژی خواهد شد و در نتیجه بعد از زمین‌لرزه، تیرها و ستون‌ها بدون آسیب‌دیدگی به کار خود ادامه خواهند داد.

۵-۱) شرایط استفاده از جداسازی‌های ضدزلزله

در صورت وجود هریک از شرایط زیر ممکن است نیاز به جداسازی‌های ضدزلزله احساس شود:

۱- ایجاد ساختمان با اهمیت زیاد و قابل استفاده بودن آن بعد از زلزله مدنظر باشد.

۲- نیروهای جانبی طراحی کاهش‌یافته مطلوب پروژه باشد.

۳- شکل‌های ساختمان‌سازی دیگر با ظرفیت شکل‌پذیری محدود در یک ناحیه‌ی زلزله‌خیز مورد نظر باشد.

۴- سازه‌ی موجود برای بارهای زلزله ایمن نباشد.

۵- سازه دارای دو طبقه یا بیشتر باشد یا به طور غیرعادی سنگین باشد.

۶- محل احداث سازه اجازه‌ی تغییرمکان‌های افقی حدود ۱۵ سانتیمتر را در پای سازه بدهد.

۷- سازه نسبتاً عریض باشد.

۸- بارهای جانبی باد و سایر بارهای غیرزلزله‌ای، کمتر از تقریباً ۱۰ درصد وزن سازه باشد.

۹- خاک زیر سازه دارای پریود ارتعاشی بلند نباشد، چرا که پریودهای ارتعاشی بلند، حرکت زمین را تشدید می‌کنند.

امروزه سازه‌های جدید با پیروی از آیین‌نامه‌های ساختمانی جاری در کلیه پهنه‌های زلزله‌خیز طراحی و ساخته می‌شوند، اما باید توجه داشت که در زلزله‌ی متوسط صدمات سازه‌ای و خسارات غیرسازه‌ای زیادی بر سازه وارد می‌شود، همچنین در زلزله‌های بزرگ، بدون فروریختگی اما با صدمات سازه‌ای ساختمان مواجه می‌شویم. جداسازهای ضد زلزله این امید را می‌دهند که مشخصات کارایی بهتری را برای یک ساختمان نسبت به روش آیین‌نامه جاری تأمین نمایند.

۵-۲) فواید استفاده از جداسازهای ضدزلزله

- حذف و یا کاهش صدمات سازه‌ای و غیرسازه‌ای
- ارتقای فیزیکی و متافیزیکی سلامت ساکنان
- توجیه اقتصادی در صورت تولید انبوه ساختمان به روش فوق.

هر پروژه را باید به طور مستقل و در اولین مراحل طراحی مورد بررسی قرار داد تا مشخص شودکه آیا برای جداسازی ضدلرزه مناسب است یا خیر؟ به منظور انجام این ارزیابی باید بین ساختمان‌های جدید و تقویت سازه‌های موجود تفاوت قایل شد.

۶) مقاوم‌سازی سازه‌های موجود

در مقایسه با ساختمان‌های جدید، تجهیز سازه‌های موجود با جداسازی برای بالا بردن ایمنی آن‌ها در برابر زلزله، به

علت قیدهای موجود، باید با درنظرگیری ملاحظات بیشتری انجام شود. بعضی از سازه‌ها برای تجهیز با جداسازی ضدلرزه ذاتاً نسبت به سایر سازه‌ها مناسبت بیشتری دارند. به‌عنوان نمونه، روبنای پل‌ها عموماً روی تکیه‌گاه‌های فولادی قرار دارند. تعویض این تکیه‌گاه‌ها با نوع الاستومری، یک عمل ساده و کم هزینه است که باعث کاهش نیروهای زلزله می‌شود و اجازه بازتوزیع نیروها را از زیرسازه‌های ضعیف به سوی پایه‌های کناری، که برای تحمل نیروها از قدرت بیشتری برخوردارند، می‌دهد. انجام عمل فوق برای ساختمان‌ها اغلب مشکل‌تر از پل‌ها است. اما جداسازی ضدزلزله اغلب ممکن است یک راه‌حل مؤثر برای افزایش ایمنی در برابر زلزله باشد، چون این کار بدون افزودن اجزای سازه‌ای جدید که باعث تغییر در ظاهر ساختمان می‌شوند، انجام می‌گردد و همین ظاهر ساختمان ممکن است باعث حفظ آن شده باشد. اگرچه جداسازی ضدلرزه باعث کاهش نیروهای ناشی از زلزله می‌شود، اما نمی‌تواند آن‌ها را کاملاً حذف کند. در نتیجه، مقاومت و شکل‌پذیری سازه موجود باید حداقل برای تحمل نیروهای کاهش‌یافته حاصل از جداسازها کفایت کند. اگر مقاومت سازه موجود خیلی کم باشد (کمتر از ۵ درصد وزن ساختمان)، تقویت اضافی آن لازم خواهد شد. در چنین حالتی باید مقایسه‌ی اقتصادی بین تقویت‌های اصلی و استفاده از جداسازی ضدزلزله به همراه مقداری تقویت صورت پذیرد.

علاوه بر مواردی چون تعداد طبقات سازه، چاق یا لاغر بودن سازه و درصد بارهای جانبی از وزن سازه در مورد ساختمان‌های جدید، مواردی که باید در تجهیز ساختمان‌های موجود با جداسازی ضدزلزله مد نظر قرار داد عبارتند از:

الف) آیا فاصله‌ی کافی با ساختمان‌های مجاور برای انجام حرکت معادل ۳ تا ۱۲ اینچ (۷/۵ تا ۳۰ سانتیمتر) وجود دارد؟

ب) آیا ساختمان و پی موجود دارای مقاومت و شکل‌پذیری کافی برای تحمل نیروی‌های کاهش یافته زلزله هستند؟

ج) تراز مناسب برای صفحه‌ی جداسازی کجاست؟ تراز پی، تراز زیرزمین، تراز زمین، یا در بالا، پایین و یا وسط ارتفاع ستون‌ها؟

۱-۶) سازه‌های جدید

اولین موردی که در ارزیابی مناسب یک پروژه برای جداسازی ضدزلزله باید مدنظر قرار گیرد، خود سازه است. جداسازی ضدزلزله، با طولانی کردن زمان تناوب ارتعاشی که سازه در آن به حرکات زلزله پاسخ می‌دهد باعث کاهش نیروهای زلزله می‌شود. بیشترین استفاده از جداسازی در سازه‌هایی به دست می‌آید که زمان تناوب اصلی ارتعاش آن‌ها بدون جداسازی پایه، کوتاه باشد؛ یعنی کمتر از یک ثانیه. زمان تناوب طبیعی یک ساختمان اغلب با افزایش ارتفاع بیشتر می‌شود. ساختمان‌های بلندتر به حدی از زمان تناوب طبیعی می‌رسند که به حد کافی بزرگ است، به نحوی که بدون جداسازی ضدزلزله، نیروهای لرزه ای کمی را جذب می‌کنند.

بنابراین جداسازی ضدزلزله بیشترین کاربرد را در ساختمان‌های با ارتفاع کم و متوسط داشته و تأثیر کمی در ساختمان‌های بلند دارد. مرز مربوطه اغلب بستگی به سیستم قاب‌بندی ساختمان دارد. سازه‌های دارای دیوار برشی و قاب‌های مهاربندی‌شده عموماً سخت‌تر از قاب‌های خمشی با همان ارتفاع هستند. بنابراین برای دیوارهای برشی و قاب‌های مهاربندی‌شده، جداسازی ممکن است برای ۱۲ تا ۱۵ طبقه مؤثر باشد، در حالی که برای قاب‌های خمشی این مرز عموماً ۸ تا ۱۰ طبقه است. این اعداد کلی هستند و در آن ها استثناء نیز وجود دارد. کارایی اکثر سیستم‌های جداساز، در کشش خوب نیست و روش‌های نصب، به‌گونه‌ای است که از انتقال کشش به تکیه‌گاه جلوگیری به عمل آید. مقدار کمی نیروی رو به بالا قابل قبول است و جزئیات اتصال می‌تواند آن‌را تحمل کند. برای اجتناب از تغییرمکان‌ها و ارتعاشات غیرقابل قبول تحت بارهای خدمت نظیر باد، سیستم جداساز بدون تسلیم شدن باید بارهای جانبی بیشینه‌ای را که از سایر منابع حاصل می‌شوند، تحمل کند. بنابراین اگر بارهای جانبی خدمت از حدود ۱۰ درصد وزن سازه تجاوز کنند، نباید سازه را به جداساز مجهز کرد.

۲-۶) سازه‌های مجاور

یکی از مواردی که باید در ارزیابی مناسب بودن جداسازها مدنظر قرار داد کلیه قیدهایی هستند که توسط سازه‌های مجاور در منطقه مورد نظر ایجاد می‌شوند. همانگونه که پیشتر بیان شد، مفهوم اساسی جداسازی ضدزلزله مستلزم توازن بین نیروهای کاهش یافته و تغییرمکان‌های افزایش‌یافته است. سیستم‌های عملی جداسازی، این تغییرمکان‌ها را به حداقل می‌رسانند. اما علی‌رغم این موضوع، اغلب تغییرمکان‌های پایه مساوی با ۳ تا ۱۲ اینچ (۷/۵ الی ۳۰ سانتی متر) به وقوع می‌پیوندند. اگر محل احداث سازه توسط ساختمان‌های مجاور که دور تا دور آن ساخته شده‌اند بسیار محدود شده باشد، ممکن است امکان سازگاری با این تغییرمکان ها وجود نداشته باشد.

۳ـ۶) شرایط خاک

یکی از مواردی که در ارزیابی مناسب بودن جداسازی ضدزلزله برای یک سازه باید مدنظر قرار گیرد، شرایط خاک منطقه است. انعطاف‌پذیری یک سازه، چگونگی واکنش آن را در مقابل حرکت زمین مشخص می‌کند، اما شکل حرکت ناشی از زلزله که به پای یک ساختمان می‌رسد ممکن است توسط مشخصات خاکی که امواج زلزله از میان آن حرکت کرده‌اند، تغییر کند. اگر خاک زیر یک سازه خیلی نرم باشد، امواج با فرکانس زیاد حذف می‌شوند و خاک ممکن است فقط حرکت‌های با زمان تناوب بلند را تولید کند. نمونه‌ای از این پدیده در زلزله‌ی مکزیکوسیتی در سال ۱۹۸۵ مشاهده شده است. طولانی‌تر شدن زمان تناوب یک سازه‌ی قوی در شرایط خاک شهر مزبور که از نوع بستر دریاچه‌ای بود، باعث تقویت حرکات زمین به جای کاهش آن شد و بنابراین برای چنین مناطقی نباید از جداساز ضدزلزله استفاده شود.

۷) نمونه هایی از کاربرد جداسازی پایه در ساختمان‌ها

اولین ساختمانی که در ایالات متحده به وسیله‌ی روش جداسازی پایه ساخته شده است، مرکز دادگستری فوت هیل است (شکل۱). ساختمان یادشده در شهرک سن برناردینو واقع در ۹۸ کیلومتری شرق شهر لس‌آنجلس قرار دارد. این ساختمان نه تنها اولین ساختمان جداسازی شده از پایه در ایالات متحده است، بلکه اولین ساختمان در جهان است که از لاستیک طبیعی با میرائی بالا برای تکیه‌گاه‌های آن استفاده شده است. این ساختمان فقط ۲۱ کیلومتر با گسل سن‌آندریاس فاصله دارد. زیربنای آن در حدود ۱۵۷۹۴ مترمربع و در چهار طبقه ساخته شده است.

برای جداسازی پایه در ساختمان مذکور از ۹۸ تکیه‌گاه الاستومری استفاده شده است. ساخت این بنا از اوایل سال۱۹۸۴ میلادی شروع شد و تا اواسط سال ۱۹۸۵ میلادی به طول انجامید و برای ساخت آن ۳۸ میلیون دلار هزینه شد.

نمونه‌ی دیگر، ساختمان مرکزی خدمات اضطراری شهر لس‌آنجلس است (شکل ۲). این بنا، ساختمان دو طبقه‌ای است که از قاب‌های مهاربندی‌شده فولادی ساخته شده است. برای جداسازی پایه در این ساختمان، از ۲۸ تکیه‌گاه الاستومری با میرائی بالا استفاده شد که توسط شرکت محصولات مهندسی بریجستون ساخته شده‌اند.

شکل (۱) مرکز دادگستری فوت هیل

شکل (۲) مرکز خدمات اضطراری لوس آنجلس

شکل ۳ـ بیمارستان در ایالت ویلوبروک (کالیفرنیا)

شکل ٤ ـبالشتک الاستومری

در سال‌های اخیر که استفاده از این روش به صورت چشمگیری رشد و گسترش یافته است، ساختمان‌های متعددی با این روش ساخته شده‌اند. به عنوان نمونه می‌توان به چند بیمارستان در ایالات کالیفرنیا اشاره کرد. یکی از آن‌ها واقع در ویلوبروک، ساختمان پنج طبقه‌ای با زیربنای ۱۳۰۰۰ متر مربع است که بر روی ۷۰ تکیه‌گاه لاستیکی با میرائی بالا و ۱۲ تکیه‌گاه لغزشی از صفحات سربی– برنزی ساخته‌شده که بر روی یک سطح فولادی ضدزنگ می‌توانند بلغزند.

این بنا که در سال ۱۹۹۵ میلادی در شهر لس‌آنجلس ساخته شد، به بهره‌برداری رسیده است و در ۵ کیلومتری گسل نیوپورت– اینگل وود واقع شده است (شکل ۳).

شکل ۵ ـ میراگر هیدرولیکی

لاستیک‌های جداسازی که در تکیه‌گاه ساختمان مذکور به کار رفته‌اند، دارای قطری برابر یک متر هستند که در زمان خود بزرگ‌ترین تکیه‌گاه‌های لاستیکی ساخته‌شده بودند.

از ایده‌ی جداسازی پایه برای مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود در برابر زلزله نیز می‌توان بهره گرفت.

۸) علل توسعه‌ی ایده‌ی جداسازی پایه در ساختمان‌ها در دو دهه‌ی اخیر

الف) طراحی و ساخت بالشتک‌های الاستومری (لاستیکی) با کیفیت بالا، که اغلب به نام تکیه‌گاه خوانده می‌شوند و همزمان با تحمل بارهای ثقلی سازه، انعطاف‌پذیری زیادی در برابر تغییر شکل‌های جانبی دارند و سازه را در برابر نیروهای ناشی از زلزله محافظت می‌کنند (شکل ۴).

ب) طراحی و ساخت میراگرهای انرژی مکانیکی و الاستومری با میرائی زیاد که برای کاهش حرکت در تکیه‌گاه‌ها در حدود قابل قبول و مقاومت در برابر نیروهای جانبی ناشی از بار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ج) توسعه‌ی نرم‌افزارهای تحلیل سازه برای مدل‌سازی جداساز پایه که مشخصات غیرخطی مصالح و ماهیت متغیر بودن بارهای لرزه‌ای با زمان را در نظر می‌گیرند.

د) ابداع میز لرزان و انجام آزمایش‌هایی با استفاده از حرکات ثبت‌شده واقعی زمین بر روی مدل‌های سازه‌ای آزمایشگاهی، برای براورد نتایج حاصل از شبیه‌سازی‌های کامپیوتری.

ه) توسعه‌ی روش‌هایی که به کمک آن‌ها می‌توان حرکات زمین در اثر زلزله را در یک محل خاص، برای دوره‌های بازگشت مختلف تخمین زد.

۹) اتلاف انرژی

یکی از مؤثرترین راهکارها برای کاهش مقادیر تغییر مکان‌های جانبی استفاده از اتلاف انرژی مکانیکی ناشی از زلزله است. یکی از روش‌هایی که برای این منظور به‌کار می‌رود، استفاده از اتلاف انرژی پسماندی است. بسیاری از مصالح مهندسی، به ویژه هنگامی که وارد تغییر شکل‌های غیرالاستیک می‌شوند، به‌طور ذاتی حالت پسماندی دارند. اصطکاک، منبع دیگری برای اتلاف انرژی است که برای محدود کردن تغییرشکل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش دیگر برای اتلاف انرژی مکانیکی، به کارگیری میراگرهای هیدرولیکی است (شکل زیر)، اما مسائل مربوط به نگهداری و هزینه‌ی اولیه‌ی زیاد، باعث محدودیت استفاده از این‌گونه تجهیزات شده است. شکل ۵ نمایش یک میراگر هیدرولیکی است.

(مثال دیگر: مرکز پزشکی ایالت سن برناردینو در کلتن کالیفرنیا به مساحت ۹۰۰۰۰۰ فوت مربع در پنج طبقه است که از میراگرهای هیدرولیکی به طور افقی در کنار میراگرها با بالشتک‌های بزرگ لاستیکی استفاده شده است.)

میراگرهای لاستیکی اجزای تحمل‌کننده‌ی بار سازه و میراگرهای هیدرولیکی اجزی مستهلک‌کننده نیروی زلزله هستند.

۱۰) انواع، مشخصات، عوامل و اثرات سیستم‌های جداساز لرزه‌ای

موفقیت سیستم جداساز لرزه‌ای در سازه‌ی خاص، بستگی به انتخاب وسایل و یا سیستم‌های جداساز مناسب دارد، به طوری که جداساز مزبور انعطاف‌پذیری افقی کافی و میرائی مناسب را فراهم نماید. همچنین فاصله‌ی درز انقطاع لرزه‌ای مناسبی برای سازه باید در نظر گرفته شود تا تمام تغییرشکل‌های جداساز را پاسخ‌گو باشد. اولین وظیفه‌ی یک سیستم جداگر ایجاد تکیه‌گاهی برای سازه است که بتواند تغییر شکل افقی زیادی را تأمین کند. این عمل سبب می‌شود که زمان تناوب مؤثر سازه افزایش یابد و همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده، حداکثر شتاب ایجادشده در سازه در اثر زلزله و نیروهای اینرسی ناشی از آن کاهش یابد. در صورتی که میرائی سازه کم باشد، امکان دارد در هنگام زلزله‌های شدید حداکثر تغییرمکان جداساز یعنی، X_b به ۵۰۰ میلی‌متر و یا بیشتر نیز برسد. در میرائی‌های بالا این تغییرمکان‌ها اغلب بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر می‌باشند. بالا بردن میرائی باعث کاهش تغییرمکان‌ها و در نتیجه کاهش هزینه‌های جداسازی می‌شود، زیرا تغییرمکان‌های سازه باید توسط اجزاء جداساز، درز انقطاع زلزله و همچنین اتصالات انعطاف‌پذیر برای خدمات غیرسازه‌ای، نظیر آب و برق و گاز و فاضلاب تأمین شود که با افزایش میرائی این موارد به حداقل خود می‌رسند.

سیستم جداگر ممکن است فقط یک و چند بار و هر بار برای مدت زمانی کوتاه وظیفه‌ی اصلی خود که کاهش نیروهای وارد بر سازه است را انجام دهد؛ به عنوان مثال، در یک زمان ۱۵ ثانیه‌ای در طول ۵۰ سال. اما به هر حال جداساز باید وظیفه‌ی خود را در همین یک یا چند مرتبه علیرغم تمام مسائل محیطی نظیر آن چه سبب خوردگی سطوح فلزی یا سبب پوسیدگی الاستومرها می‌شود و یا باعث تغییر خصوصیات فیزیکی مصالح تشکیل‌دهنده جداساز

می‌شود، به خوبی انجام دهد. در کنار نیروهای زلزله که به ندرت ممکن است بر سازه اثر کنند، نیروهای باد، اغلب، البته با شدت کمتری، بر سازه وارد می‌شوند که باید بدون آسیب جدی توسط جداساز تحمل شود. تغییرات دمای روزانه سبب تغییرمکان‌هایی می شود که لازم است سیستم جداساز بدون ایجاد نیروهای اضافی، جواب‌گوی آن باشد، همین‌طور چون سیستم‌های جداساز باید هزینه‌ی کلی ساختمان را کاهش دهند، بنابراین باید اجزای به‌وجودآورنده سیستم از سادگی کافی برخوردار باشند تا تهیه و نصب آن‌ها با هزینه‌های معمول امکان‌پذیر گردد.

از انواع جداسازهای پایه می‌توان:

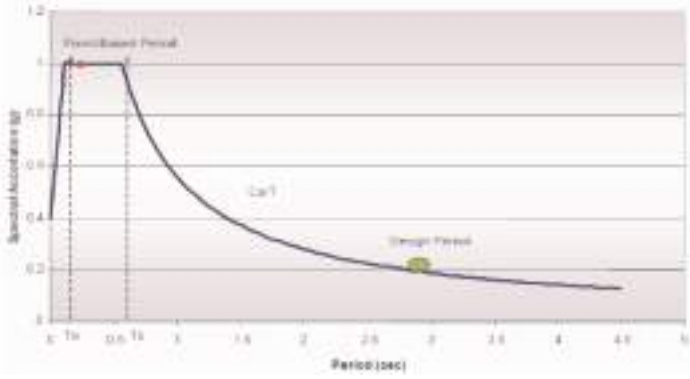
۱. میراگرهای هیسترسیس فولادی
۲. تکیه‌گاه‌های لاستیکی لایه‌ای برای جداسازی لرزه‌ای
۳. تکیه‌گاه‌های سربی لاستیکی
۴. تکیه‌گاه‌های لغزشی PTFE
۵. تکیه‌گاه‌های ترکیبی و ....

را نام برد.

۱۱) مقایسه بین روش‌های متداول و سیستم جداساز لرزه‌ای

جداسازی ارتعاشی نه تنها از نظر شیوه‌ی افزایش زمان تناوب و سازوکار اتلاف انرژی هیسترتیک با روش‌های متداول طراحی لرزه‌ای تفاوت دارد، بلکه از نظر تحمل اثر زلزله نیز متفاوت می‌باشد.

در روش‌های متداول طراحی، فرض می‌شود که در نقاط معینی از اعضای سازه تسلیم رخ دهد (نقاط مفصل پلاستیک). به عنوان مثال، در سازه‌های با قاب ممان گیر و در تیرها در نزدیکی محل اتصال به ستون این پدیده رخ می‌دهد. البته تسلیم اعضای سازه‌ای باعث خرابی سازه می‌شود، اما می‌توان با انتخاب مناسب محل مفصل‌ها و جزئیات دقیق آن‌ها، یکپارچگی سازه را تأمین نمود. هنگام تحمل حرکات شدید زلزله در سازه، تغییر شکل‌های بزرگ ایجاد می‌شود. این تغییرشکل‌ها در قطعاتی که به صورت مقاوم در برابر زلزله طراحی نشده‌اند، مشکل ایجاد می‌کنند، چون از منتقل شدن نیروهای ناخواسته‌ای که در اثر تغییر شکل سازه به وضع تعادل آن به وجود می‌آید نمی‌توان مطمئن بود. مشکلات دیگری نیز در رابطه با اجزای ساختمان نظیر پنجره‌ها و دیوارهای جداکننده و نیز تأسیسات ساختمان به وجود می‌آید. در روش‌های متداول طراحی فرض می‌شود



طیف پاسخ شتاب. این شکل افزایش زمان تناوب اصلی سازه جدا شده (نقطه‌ی سبز رنگ) و خروج آن از محدوده زمان تناوب‌های پرانرژی اغلب زمین‌لرزه‌ها را نشان می‌دهد.

که در اثر زلزله، نیرو و در نتیجه انرژی قابل توجهی از زمین به ساختمان منتقل می‌شود، به همین دلیل سازه به نحوی طرح می‌شود که ظرفیت پذیرش این نیروهای بزرگ را داشته باشد.

در جداسازی ارتعاشی هدف اصلی، کاهش مقدار نیروها و انرژی است که در اثر زلزله به سازه منتقل می‌شوند. این هدف با نصب سازه بر روی لایه‌های جداکننده که شکل‌پذیری افقی زیادی دارند انجام می‌گیرد. بدین ترتیب هنگام زلزله که زمین زیر سازه به شدت ارتعاش می‌کند، فقط حرکات متوسطی در سازه القا می‌شوند. سیستم‌های جداکننده‌ی عملی، باید تعادلی بین نیروهای جداگر و تغییرمکان نسبی قابل قبول سیستم جداکننده در طول زمان زلزله ایجاد کنند. با افزایش انعطاف‌پذیری جداگرها، حرکات سازه نسبت به زمین تحت بارهای ارتعاشی که در ارتفاعی بالاتر از سطح سیستم جداکننده وارد می‌شوند، نظیر بار باد، می‌تواند مسئله‌ساز باشد. باید توجه داشت که برای جلوگیری از وقوع تشدید تغییرمکان و حرکات سازه در هنگام زلزله باید میرائی سیستم در حد مشخصی قرار گیرد.

۱۲) کنترل ساختمان‌های بلند متکی بر جداسازهای لرزه‌ای با رفتار غیرخطی در مقابل زلزله با استفاده از الگوریتم ژنتیک

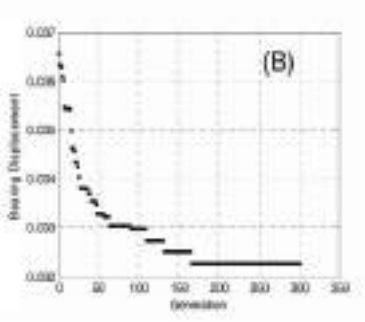
تأثیر سیستم جداساز لرزه‌ای غیرخطی در کاهش تغییرمکان طبقات ساختمان‌های بلند با استفاده از الگوریتم ژنتیک مورد مطالعه قرار گرفته و معادلات حرکت حاکم بر سیستم در فضای حالت و با استفاده از نرم افزار MATLAB حل شده و به طور مثال از مطالعات عددی یک ساختمان ده طبقه نتایج زیر به دست آمده است:

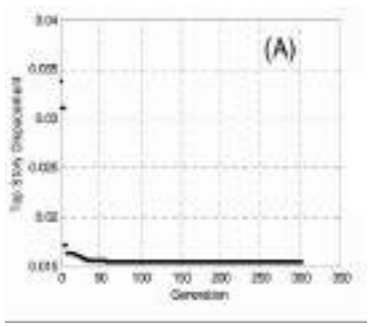
۱–جداسازهای با رفتار غیرخطی در کاهش تغییرمکان طبقات ساختمان‌های بلند بسیار مؤثر هستند.

۲–با استفاده از بهینه‌ساز الگوریتم ژنتیک، می‌توان عوامل جداساز را بهینه نمود که با این عمل در مثال حل شده تغییرمکان طبقه‌ی آخر به طور متوسط تا ۶۷/۱٪ کاهش یافت.

۳–در سیستم‌های جداساز غیرخطی، به دلیل تغییر شکل پلاستیک هسته‌ی سربی آن، تغییرمکان جداساز حتی با استفاده از بهینه‌یابی با الگوریتم ژنتیک نیز چندان قابل کاهش نیست.

شکل (۲) نقاط بهینه Front Pareto و محدوده‌ی طراحی برای جداساز با رفتار دوخطی



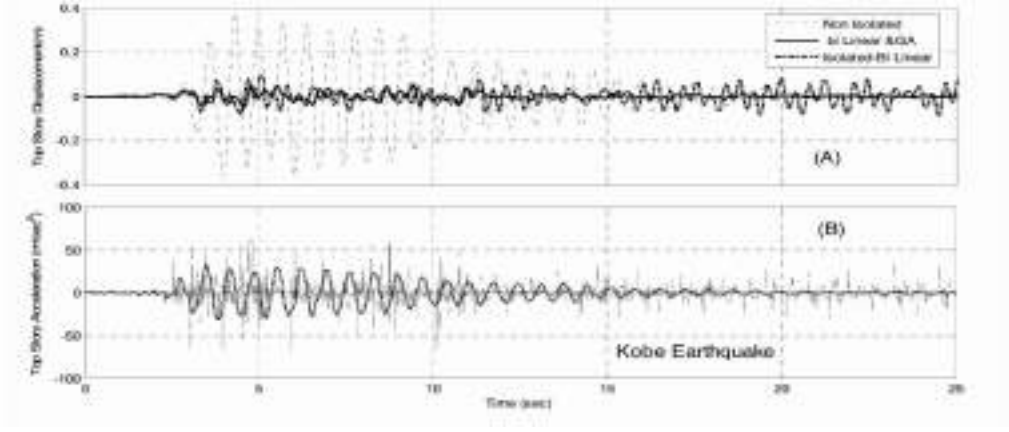


شکل (۱) عملکرد الگوریتم ژنتیک با یک تابع هدف : (A) حداکثر جابه‌جایی جداساز لرزه ای با رفتار دوخطی، (B) حداکثر جابه‌جایی طبقه‌ی آخر سازه

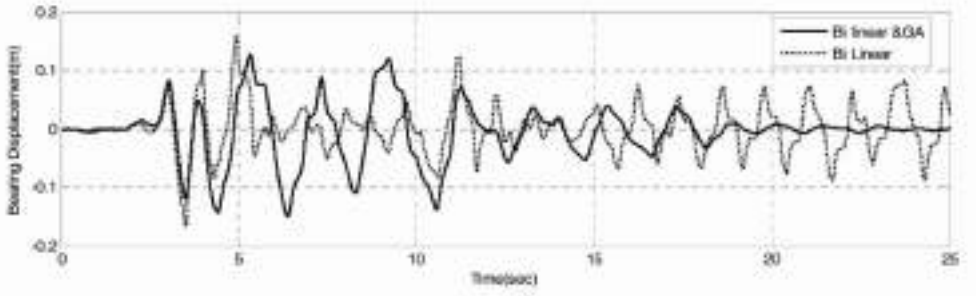
جدول جابه‌جایی طبقات سازه متکی بر تکیه‌گاه ارتجاعی با رفتار دوخطی بهینه‌شده با GA (m)

زلزله	طبقات سازه											درصد کاهش
	Base	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
Kobe	.1505	.0095	.0149	.0216	.028	.033	.0384	.0432	.0465	.0516	.0558	
El Centro	.2894	.025	.0401	.0539	.061	.0642	.0673	.0696	.0714	.0729	.0737	51.2
Lomaprate	.2014	.0441	.0629	.0718	.079	.0835	.0868	.0894	.0914	.093	.0951	61.2
Northridge	.2707	.0235	.0377	.0511	.058	.0619	.0646	.0665	.0675	.0677	.0675	70.7

شکل (۳) مقایسه پاسخ‌های سازه در سه حالت با پایه‌ی ثابت، جداساز با رفتار دوخطی و بهینه‌شده با GA ، (A) تغییرمکان طبقه‌ی آخر، (B) شتاب طبقه‌ی آخر



شکل (٤) جابه‌جایی جداساز لرزه‌ای در دو حالت جداساز با رفتار دوخطی، و بهینه‌شده با GA



۱۳) بررسی عملکرد جداسازی از پایه در برابر زمین‌لرزه‌های حوزه‌ی نزدیک

نگاشت‌های حاصل از زمین‌لرزه‌های حوزه‌ی نزدیک، دربردارنده‌ی دامنه‌های سرعت و جابه‌جایی زیاد و زمان تناوب طولانی (۲ تا ۵ ثانیه) است که این ویژگی‌ها باعث انتقال مقدار چشم‌گیر انرژی در مدت زمانی بسیار کوتاه به پیکره سازه می‌شود. در این بین نقش مؤلفه‌ی عمود بر گسل با خاصیت جهت‌پذیری رو به ساختگاه، غیرقابل چشم‌پوشی است. از این‌رو، در سازه‌های بناشده در گستره‌ی نزدیک به گسل، نیاز به سیستمی با ویژگی میرائی بسیار زیاد، به شدت محسوس است که در سازه‌های متداول، ورود ناگهانی این مقدار هنگفت انرژی باعث ایجاد مفاصل پلاستیک در سازه و در نهایت ادامه‌ی فرایند تا گسست اعضا می‌شود، زیرا تأثیر چنین بارگذاری سهمگینی بر سازه در اثر ارتعاشات حوزه‌ی نزدیک به گسل، درطیف خطر بیشتر آیین‌نامه‌های کنونی، به دلیل کمبود نتایج تجربی و آزمایشگاهی، دیده نشده است. بنابراین در طرح سازه‌های نزدیک به گسل، توجه به رفتار دینامیکی واقعی سازه در برابر امواج حاصل از زلزله، امری گریزناپذیر است.

هرچه سازه دارای زمان تناوب بالاتری باشد، همانند سازه‌های بلندمرتبه یا جداسازی شده، احتمال رخداد پدیده تشدید در اثر امواج شدید پالس‌گونه‌ی حوزه‌ی نزدیک، بیشتر است. از این‌رو، استفاده از سیستم‌های جداساز متعارف که با افزایش زمان تناوب سازه، باعث کاهش شتاب انتقالی به روسازه و محدودسازی تغییرمکان‌های بین طبقه‌ای می‌گردد، در چنین شرایطی ناکارامد و حتی خطرآفرین است. پژوهش‌های آزمایشگاهی انجام‌شده با استفاده از میز لرزان نیز، وابستگی شدید پاسخ چنین سیستمی به نوع زلزله‌ی ورودی را به اثبات رسانده است.

برای حفظ مزایای کاربرد جداسازی از پایه، می‌توان از جداسازهایی با ویژگی‌های متفاوت همچون قطر زیاد در پلان و سختی جانبی بسیار کم یا استفاده از روش‌های ترکیبی با وسایل کنترل نیمه‌فعال بهره جست که هریک از این روش‌ها، محدودیت‌های اقتصادی و اجرایی خاص خود را دارد.

سیستم لغزشی اصطکاکیEDF، با افزایش زمان تناوب سازه با ایجاد لغزش به حدودی متفاوت با زمان تناوب امواج پالس‌گونه‌ی جنبش زمین و کاهش هم‌زمان شتاب انتقالی به روسازه، نسبت به گزینه‌هایی همچون سیستم‌های خطی- لاستیکی، بالشتک‌های لاستیکی یا هسته‌ی سربی و بالشتک‌های لاستیکی با میرائی بالا، واکنش بهتری در برابر زلزله‌های حوزه‌ی نزدیک نشان داده است و می‌تواند گزینه‌ای مناسب در طرح سازه‌های جداسازی‌شده در گستره‌ی حوزه‌ی نزدیک به گسل باشد.

۱۴) بررسی عملکرد جداسازهای لرزه ای CIS

۱- سیستم جداساز CIS نوع جدیدی از جداسازها می‌باشد که عملکرد آن ترکیبی از عملکرد جداسازهایLRB و SRB می‌باشد. در این جداسازها سختی اولیه به وسیله‌ی سختی تکیه‌گاه‌های لاستیکی و تکیه‌گاه‌های لغزشی و سختی پس از تسلیم نیز به وسیله‌ی سختی تکیه‌گاه‌های لاستیکی و اصطکاک تکیه‌گاه‌های لغزشی تأمین می‌شود.

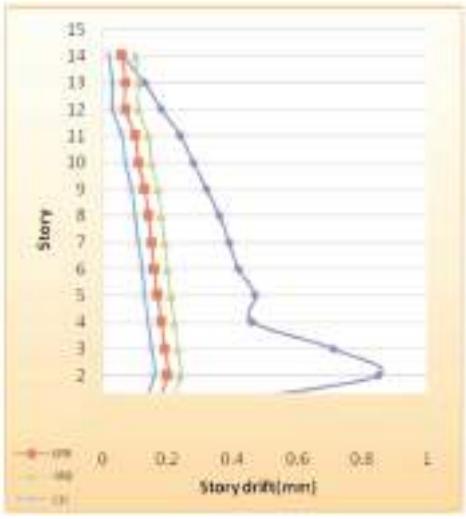
۲-در بارهای ناشی از باد و زلزله‌های با شدت کم، عملکرد لرزه‌ای سازه به کمک جداساز بهبود می‌یابد و در زلزله‌های شدید، تکیه‌گاه‌های لاستیکی- لغزشی در CIS به لغزش می‌افتند و سختی جانبی مناسب آن بعد از تسلیم آن، جابه‌جایی‌های ماندگار بعد از زلزله را کاهش می‌دهد.

CIS ها در نتیجه‌ی اصطکاک تکیه‌گاه‌های لغزشی آنها، ظرفیت اتلاف انرژی بالایی دارند و ضریب اصطکاک دینامیکی آنها در حدود ۰/۰۸ و درصد میرائی این جداسازها در حدود ۱۵ درصد است.

۳-نتایج حاصله بیان‌گر پاسخ لرزه‌ای مناسب‌تر جداساز CIS در مقایسه با دیگر جداسازهای متداول نظیر تکیه‌گاه‌های لاستیکی و جداسازهای لغزشی است. هزینه‌ی ساخت این جداسازها نیز ارزان‌تر گزارش شده است.

۱۵) وضعیت فناوری جداسازی لرزه‌ای

علی‌رغم پیشرفت‌های اخیر در فناوری جداسازی پایه،

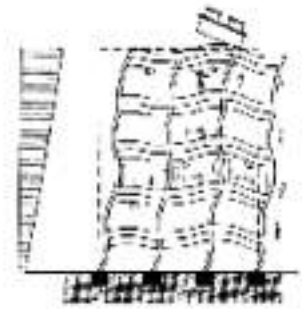


نمودار میزان جابه‌جایی نسبی طبقات سازه تحت زلزله‌ی تفت

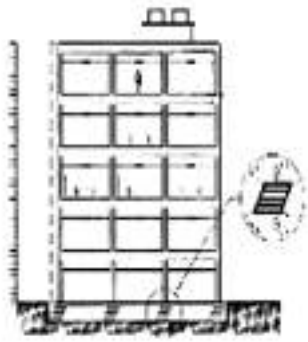
کاربرد وسیع این فناوری هنوز در اثر نگرش محافظه‌کارانه صورت نگرفته است، در حالی که بسیاری از ساختمان‌های جداسازی‌شده، زلزله‌هایی را تجربه کرده‌اند و عملکرد مناسب پیش‌بینی‌شده را داشته‌اند. در تمامی سیستم‌های جداسازی لرزه‌ای، مهم‌ترین قسمت برای پژوهش‌های آینده، پایداری بلندمدت خصوصیات مکانیکی جداسازی و مصالح سازنده‌ی آن است. عملکرد بلندمدت جداسازها به خوبی می‌تواند از طریق بازرسی و آزمایش نمونه‌هایی که سال‌های زیادی در حال کاربرد نبوده‌اند، اثبات گردد. سیستم‌های الاستومری به شکل نشمین‌های غیرلرزه‌ای پل‌ها بیش از ۳۰ سال است که در حال کاربرد هستند و عملکرد مطلوب آن‌ها تأیید شده است.

۱۶) نتیجه‌گیری

از آن‌جاکه نیروی زلزله متناسب با سختی اعضا جذب می‌شود، ساخت یک ساختمان بسیار قوی با تیر و ستون‌های سخت، راه فنی و اقتصادی به نظر نمی‌رسد. به همین خاطر پیشنهاد می‌گردد تا سیستم‌های ساختمان‌ها را به صورت انعطاف‌پذیرتری طراحی و اجرا کنیم. برای این منظور می‌توان ساختمان را روی یک سیستم جداساز ضدزلزله قرار داد. جداگرهای ضدزلزله با استفاده از تلف‌کننده‌های انرژی مکانیکی و الاستومرها که دارای مشخصات میرائی بالایی هستند، نیروی زلزله را مستهلک می‌کنند. این امر ضمن افزایش ایمنی ساختمان، باعث اقتصادی‌تر شدن پروژه‌های ساختمانی نیز می‌گردد. (شکل ۱ و ۲)



شکل(۱) سازه مرسوم



شکل(۲) سازه دارای جدا ساز در پایه

۱۷)منابع و مراجع

[1]. NAEIM ,F , KELLY,J.M , (1999) , "DESIGN OF SEISMIC ISOLATED STRUCTURES : FROM THEORY TO PRACTICE" , JOHN WILEY & SONS , INC .

[2]. BASE ISOLATION : ORIGINS AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING UNIVERSITY OF CALIFORNIA , BERKELEY .

[3]. G.MITSUO , AND C.RUNWEI . , GENETIC ALGORITHMS AND ENGINEERING DESIGN . JOHN WILEY , 1997 .

[4]. MANUAL SAP2000 VER11 .

[5]. HTTP://WWW.PEY.IR/CIVIL

۶-سمینار کارشناسی ارشد، بررسی کارکرد پی لغزشی خالص و تحلیل مقایسه‌ای آن با سایر سیستم‌های جداساز، رضا مینایی، پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۷۹.

۷- پهلوان یلی، احمد. "رفتار دینامیکی سازه‌های فولادی با سیستم دوگانه در حوزه نزدیک گسل". پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۵.

۸-آیین‌نامه‌ی طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، ویرایش سوم، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، ۱۳۸٤.

۹- تهرانی‌زاده، محسن و حامدی، فرزانه، جداسازهای لرزه‌ای در مقابل زلزله (ترجمه)، انتشارات پژوهشگاه بین المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ۱۳۷۸.

۱۰-مراجع تصاویر، سایت‌های اینترنتی مربوطه هستند.

بررسی روش های عملی
بهسازی لرزه ای مدارس با ساختار بنایی دو طبقه و انتخاب روش بهینه

دکتر مجتبی حسینی، عضو هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه لرستان
دکتر فریدون شیروانی، عضو هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
مهندس امین الفتی، دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی عمران - مدیریت ساخت

چکیده :

از زیرساخت‌های لازم برای توسعه‌ی فرهنگی و علمی کشور، توسعه‌ی مدارس، دانشگاه‌ها و سایر مراکز علمی و تحقیقاتی است که در بین موارد اشاره‌شده مدرسه از مهم‌ترین آنهاست، چرا که یکی از ابزارهای مهم در باروری فرهنگی و اجتماعی به‌شمار می‌رود. اهمیت این موضوع از آن‌جاست که هم‌اکنون بیش از۳۰ درصد جمعیت کشور دانش‌آموز هستند. با توجه به مطالب فوق و اهمیت وجود مدارس ایمن در کشور باید جهت بهسازی لرزه‌ای و احداث ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله بیش از پیش کوشا باشیم تا از بروز خسارت اجتماعی و اقتصادی در جامعه جلوگیری کنیم.

واژه‌های کلیدی: مدارس ایمن، زلزله، بهسازی لرزه‌ای، خسارت

مقدمه:

میزان اهمیت هر ساختمان با درنظرگیری مجموعه‌ای از شرایط مختلف مانند نحوه‌ی بهره‌برداری از ساختمان در حال حاضر، وضعیت استفاده از ساختمان پس از وقوع بحران، میزان خسارات مالی یا تلفات جانی که ممکن است پس از تخریب احتمالی ساختمان بر اثر زلزله به وجود آید، میزان ارزش فرهنگی، ملی و تاریخی ساختمان و ... مشخص می‌گردد. برای ساختمان‌هایی مانند یک مدرسه علاوه بر موارد فوق، نکات دیگری که ریشه در ساختارهای فرهنگی و اجتماعی دارد نیز مطرح می‌باشد. به‌عنوان مثال، تبعات و بازتاب‌های منفی ناشی از تخریب ساختمان یک مدرسه و بروز تلفات احتمالی جانی برای افراد کم سن و سال حاضر در مدرسه در نزد جامعه و مردم و همچنین جامعه‌ی بین‌المللی قابل توجیه و جبران نمی‌باشد؛ از طرف دیگر با در نظر داشتن این موضوع که اغلب ابنیه‌ی موجود در اطراف این ساختمان‌ها وضعیت لرزه‌ای مناسبی ندارند، بدیهی است حفظ پایداری بنای یک مدرسه در میان ساختمان‌های با تراکم نسبی قابل توجه پس از بروز زلزله، می‌تواند محلی برای استفاده‌ی مدیریت بحران شهری، حداقل در محدوده‌ی محلی پیرامون مدرسه باشد.

وقتی صحبت از بهسازی لرزه‌ای ساختمانی به میان می‌آید، مفهومش این است که ساختمان مزبور، کم یا بیش، عملکرد لازم را در برابر زلزله ندارد. بهسازی لرزه‌ای را می‌توان نوعی بهینه‌سازی در بهسازی دانست که شاخصه‌ی اصلی آن تأمین ایمنی به طور نسبی، متناسب با مقدورات و امکانات، برای تمام اجزا و عناصر ساختمان، اعم از سازه‌ای و غیرسازه‌ای است و این امر را می‌توان جوهر اصلی بهسازی

لرزه‌ای دانست. به طور کلی، بهسازی لرزه‌ای عبارت است از اصلاح خردمندانه ویژگی‌های سازه‌ای ساختمان موجود به منظور بهبود عملکرد در زلزله‌های آینده. به دلیل گوناگونی ساختمان‌ها و تنوع نواقص و کاستی‌های موجود و با توجه به گوناگونی اهداف بهسازی، روش‌های بهسازی نیز متفاوت و بسیار می‌باشد.

تعیین هدف بهسازی

تعیین هدف بهسازی لرزه‌ای به‌عنوان یکی از ارکان اصلی فرایند بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌ها محسوب می‌شود. انتخاب هدف بهسازی متأثر از اهمیت ساختمان از جنبه‌های تاریخی، اقتصادی، اجتماعی، فنی، ایمنی، خطر لرزه‌خیزی در منطقه، خواسته‌های کارفرما و نظایر آن می‌باشد.

به‌طور کلی طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های متعارف بر مبنای آیین‌نامه‌های ساختمانی صورت می‌گیرد. براساس ضوابط و شیوه‌های این آیین‌نامه‌ها (نظیر استاندارد۲۸۰۰)، ساختمان‌های متعارف برای یک سطح خطر مشخص از زلزله و یک سطح عملکرد خاص محاسبه و طراحی می‌شوند. این آیین‌نامه‌ها به‌گونه‌ای تنظیم شده‌اند که طراح را به طرح ساختمان منظم و شکل‌پذیر با استفاده از مصالح مرغوب تشویق می‌کند. در واقع، فلسفه‌ی طراحی لرزه‌ای ساختمان‌های متعارف با درنظرگیری مقادیری برای نیروهای جانبی وارد بر سازه، شکل گرفته است.

در حوزه‌ی بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود، موضوع به‌گونه‌ای دیگر مطرح است. برای ساختمان‌های متعارف غالباً هدف مشخصی تعریف می‌شود و آنگاه معیارهای پذیرش بررسی می‌شوند. تعیین هدف بهسازی شامل انتخاب سطوح عملکرد مناسب برای سطوح خطر مورد نظر می‌باشد. انتخاب سطوح عملکرد، مبنایی برای طرح بهسازی است، اما به دلایلی همچون عدم اطلاع دقیق از مصالح به‌کاررفته در سازه، غیرقابل پیش‌بینی بودن پدیده‌ی زلزله و عدم قطعیت‌های موجود در مدل‌سازی و تحلیل سازه، ممکن است رسیدن به این سطوح عملکرد به‌طور کامل میسر نباشد. لازم به ذکر است برای یک ساختمان می‌توان چندین سطح عملکرد را در سطوح مختلف خطر با توجه به نظر طراح در نظر گرفت تا دستیابی به سطوح عملکرد مختلف در زلزله‌های خفیف یا شدید امکان‌پذیر باشد. با توجه به زلزله‌خیز بودن کشور و همچنین درنظرگیری اهمیت ساختمان‌های مدارس که از نظر آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰ ایران نیز جزء ساختمان‌های با اهمیت زیاد تلقی می‌شوند، هدف بهسازی پیشنهادی برای ساختمان مدارس، مبنا می‌باشد که در آن انتظار می‌رود تحت زلزله ایمنی جانی ساکنان تأمین گردد. در این سطح عملکرد باید پایداری کلی سازه حفظ گردد و هیچ جزئی از سازه فرو نریزد. لیکن برخی از اجزای سازه دچار آسیب‌هایی مثل ترک‌خوردگی یا اعوجاج می‌شوند و سازه کمی نسبت به حالت اولیه تغییر شکل می‌دهد و همچنین خرابی در اجزای تأسیساتی در اثر زلزله پیش‌بینی می‌شود. این موارد ممکن است قطع بهره‌برداری را در مدارس به همراه داشته باشد، اما خسارات قابل کنترل می‌باشد و با تعمیرات چند روزه بهره‌برداری مجدد میسر است.

ارزیابی اقتصادی ترمیم و بهسازی لرزه‌ای

قابلیت استفاده مناسب از دانش فنی و هنر اجرا، ضرایبی هستند که دانش و فن ترمیم را تعیین می‌کنند و تأثیر آن روی اهداف ساختمان بایدکاملاً مورد بررسی قرار گیرد. پس از بررسی طرح بهسازی لرزه‌ای مناسب برای ساختمان مورد نظر باید هزینه طرح، با توجه به عوامل مختلف زیر در نظر گرفته شود:

الف) هزینه‌ی تخمینی ترمیم (K_C)

ب) هزینه‌ی جایگزینی (K_R)

ج) عمر تخمینی ساختمان (E_L)

د) سن ساختمان بر حسب سال (A_G)

معیارهای پذیرفته‌شده برای ساختمان‌های غیرتاریخی شامل هزینه‌ی ترمیم بیش از ۸۰ ٪ ارزش مادی باقی‌مانده‌ی ساختمان نیست. ساختمان‌هایی که دارای رده‌بندی در سازمان میراث فرهنگی کشور و ارزش تاریخی هستند از این معیارها مستثنی می‌باشند. ارزش باقی‌مانده‌ی ساختمان توسط هزینه‌ی جایگزینی که با سن ساختمان کاهش می‌یابد نسبت به دوره عمر تخمین‌زده‌شده تعیین می‌شود. بنابراین رابطه‌ی بین معیارها به صورت زیر بیان می‌شوند:

$$KC \leq 0.8 \times KR \times (EL - AG) \div EL$$

ارائه‌ی راهکارهای بهسازی

در این قسمت به ارائه‌ی راهکارهای موجود و متداول برای تقویت و بهسازی لرزه‌ای ساختمان مدارس با ساختار بنایی دو طبقه پرداخته شده است.

الف) افزایش انسجام ساختمان

۱) با توجه به عدم وجود کلاف‌های افقی و قائم در

اکثر ساختمان‌های بنایی، از اجرای کلاف قائم و افقی و اتصال آن به سقف به عنوان راهکار استفاده می‌شود.

۲) برای بازشوهای با درصد سطح و طول غیرمجاز در دیوارها، اجرای کلاف قائم فولادی و اتصال آن به دیوارهای آجری الزامی است.

۳) به منظور تأمین صلبیت مناسب در سقف‌های طاق ضربی موجود از اجرای کلاف‌بندی عرضی یا مهار جانبی در سقف‌های مزبور بهره گرفته می‌شود.

ب) تأمین مقاومت لازم برای کل سازه

با توجه به عدم کیفیت و ناکافی بودن مقاومت برشی برخی از دیوارهای موجود ساختمان مدارس با ساختار بنایی در خصوص تأمین مقاومت مورد نیاز، بر حسب مورد از یکی از راهکارهای متداول زیر می‌توان استفاده کرد:

۱) ایجاد دیوار برشی بتنی

۲) نصب شبکه میلگرد و بتن پاشی یا ایجاد رویه‌ی بتنی روی دیوارهای منتخب

۳) اضافه کردن دیوار باربر آجری

هرکدام از موارد فوق براساس موقعیت دیوار مورد بحث و شرایط کلی ساختمان از لحاظ پلان معماری و مقاومت برشی قابل انتخاب و استفاده است.

انتخاب گزینه‌ی برتر

به منظور تأمین مقاومت لازم برای کل سازه‌ی ساختمان‌ها، راهکارهای بیان‌شده مورد بررسی قرار می‌گیرند.

الف) استفاده از دیوار برشی

۱) با توجه به مقاومت برشی زیاد، این دیوارها با تعداد کم و ابعاد کوچک پاسخگوی نیاز برشی این ساختمان‌ها هستند. ولی در عمل با توجه به عدم اطمینان به انسجام کافی در کل ساختمان‌ها و جلوگیری از تمرکز سختی در قسمتی از سازه نمی‌توان این روش را به عنوان راهکار مناسب انتخاب کرد.

۲) از نظر اجرایی مشکل‌ترین گزینه می‌باشد، زیرا لازم است قسمت‌هایی از سقف جهت عبور آرماتور انتظار و انسجام با دیاگرام سقف تخریب گردد و همچنین عملیات قالب‌بندی و بتن‌ریزی در درون ساختمان‌ها انجام گیرد.

۳) این سیستم تقویت نمی‌تواند مشکلات و نواقص کلاف‌بندی ساختمان مدارس را مرتفع سازد. جزئیات اجرایی به کار رفته در این روش تقویت در رفع نواقص مربوط به اتصالات دیافراگم‌ها نیز مؤثر نیست. همچنین با افزودن دیوار برشی به ساختمان‌ها جهت افزایش مقاومت آنها، همچنان ضرورت انجام عملیات دیگری در مورد دیوارهای دارای نقایص فوق پابرجا باقی می‌ماند.

۴) استفاده از این روش لزوم تقویت پی‌ها یا احداث پی‌های جدید را تقویت می‌کند.

۵) در روش بهسازی با روش دیوار برشی تغییرات معماری محدود و تنها مورد قابل توجه افزایش ضخامت برخی دیوارها می‌باشد که ممکن است موجب تغییرات اندکی در معماری گردد.

ب) استفاده از رویه‌های بتنی (شاتکریت)

۱) استفاده از روش شاتکریت علاوه بر افزایش مقاومت ساختمان در رفع برخی دیگر از نواقص موجود در ساختمان نیز مؤثر است. از جمله این موارد، تأثیر شاتکریت در مهار دیوارهای طویل در تغییر شکل خارج از صفحه می‌باشد.

۲) از آنجا که در تسلیح دیوار به روش شاتکریت میلگردهای افقی و قائمی که در دیوار به همراه بتن شاتکریت به کار رفته است کاملاً در بالا و پایین مهار می‌گردند، در نتیجه کل دیوار مسلح شده و به صورت یکپارچه عمل می‌کند.

۳) عملیات انجام‌شده جهت مهار میلگردهای قائم امکان حرکت و لغزش تیرهای سقف طاق ضربی را از بین می‌برد و از این طریق موجب مهار سقف طاق ضربی می‌گردد. درضمن مسئله‌ی عدم مهار تیرهای سقف طاق ضربی در کلاف افقی را نیز مرتفع می‌سازد.

۴) در روش بهسازی به روش تسلیح دیوار با شاتکریت عملیات تخریب شامل تخریب نازک‌کاری روی دیوارها و تقویت پی و سوراخ کردن قسمت‌هایی از سقف‌ها می‌گردد.

۵) در بهسازی با این روش تغییرات معماری خاصی مورد نیاز نیست.

۶) از نظر اجرایی، نمی‌توان از مقاومت برشی بتن مصرفی در لایه شاتکریت انتظار چندانی داشت، ولی می‌توان از ظرفیت کامل برشی آرماتورهای مصرفی در شاتکریت استفاده نمود. به همین دلیل از مقاومت بتن در رویه‌های بتنی در محاسبات در جهت اطمینان صرفنظر می‌شود. بنابراین اجرای رویه‌های بتنی مذکور به صورت دستی نیز امکان‌پذیر است.

ج) اضافه کردن دیوار باربر آجری

۱) وقتی توزیع سختی دیوار در پلان یکنواخت نیست و مسئله‌ی پیچش مطرح باشد، ممکن است با اضافه کردن

دیوار جدید در داخل ساختمان به‌عنوان دیوار برشی یا در خارج ساختمان به‌عنوان پشت‌بند، مرکز سختی و مرکز جرم ساختمان به هم نزدیک و مسئله‌ی پیچش رفع شود.

۲) در این روش با تعبیه تعدادی برشگیر، اتصال دو دیوار برقرار می‌شود. درون برشگیرها آرماتورهای فولادی قرار می‌گیرد و با ملات ماسه سیمان پر می‌شود.

از بین راهکارهای بیان‌شده، راهکارهای شماره ۲ و ۳ از نظر اجرایی ساده‌تر هستند. از بین این دو راهکار، استفاده از رویه‌های بتنی برای تأمین مقاومت برشی انتخاب می‌شود، به دلیل این‌که با توجه به شرایط معماری ساختمان مدارس اضافه کردن دیوار جدید اکثراً ممکن نمی‌باشد. همچنین از مقایسه‌ی هزینه اجرای رویه بتنی با اجرای دیوار آجری مشخص می‌شود که اجرای رویه‌ی بتنی مقرون به صرفه است.

در ادامه مقایسه‌ی هزینه اجرای رویه بتنی با اجرای دیوار آجری ارائه شده است.

مقایسه اقتصادی

طبق محاسبات زیر مقاومت برشی یک متر دیوار برشی ۲۰ سانتی‌متری تقریباً برابر مقاومت برشی رویه بتنی به

الف) هزینه‌ی اجرای ۱ متر رویه‌ی بتنی (فهرست بهای واحد پایه‌ی رشته‌ی ابنیه سال ۱۳۸۸)

شماره	شرح	واحد	بهای واحد به ریال	مقدار	ضریب	بهای کل
۰۷۰۲۰۱	تهیه، بریدن، خم کردن و کار گذاشتن میلگرد آجدار از نوع AIII به قطر تا ۱۰ میلی متر، برای بتن مسلح با سیم‌پیچی لازم	کیلوگرم	۸۰۰۰	۵.۲۶	۱.۰۰	۴۲۰۸۰
۰۹۰۷۰۱	تهیه و ساخت قطعات آهن اتصال و نصب در داخل کارهای بتنی یا بنایی قبل از اجرای کارهای یاد شده. از تیشی، سیم‌ی، برق، تسمه، میلگرد و مانند آن، با شاخک‌های لازم، جوشکاری، پرشکاری، سوراخکاری و سایش، به طور کامل	کیلوگرم	۱۰۵۰۰	۷.۳۳	۱.۰۰	۷۶۹۶۵
۱۸۰۲۰۲	اندود گچ و خاک به ضخامت تا ۲.۵ سانتی‌متر، روی سطوح قائم	مترمربع	۱۳۲۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱۳۲۰۰
۱۸۰۲۰٤	سفیدکاری روی سطوح قائم و پرداخت آن با گچ کشته	مترمربع	۱۱۲۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱۱۲۰۰
۲۵۰۵۰۵	تهیه مصالح و اجرای رنگ روغنی ماهوتی کامل روی اندود گچی دیوارها و سقف‌ها	مترمربع	۲۹۹۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۲۹۹۰۰
۱۸۰۳۱۸ ه	تهیه بتن و بتن پاشی جداره‌ها (شاتکریت) با بتن ۳۰۰ کیلو سیمان در هر مترمکعب به ضخامت ۵ سانتی‌متر	مترمربع	۹۶۶۴۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۹۶۶۴۰
۲۲۳۷۸۵		جمع				

ب) هزینه‌ی اجرای ۱ متر دیوار آجری ۳۵ سانتی متری (فهرست بهای واحد پایه‌ی رشته‌ی ابنیه سال ۱۳۸۸)

شماره	شرح	واحد	بهای واحد به ریال	مقدار	ضریب	بهای کل
۱۱۰۲۰۱	آجرکاری با آجر فشاری به ضخامت یک و نیم آجر و بیشتر و ملات ماسه سیمان ۶:۱	مترمکعب	۵۹۵۰۰۰	۰.۳۵	۱.۰۰	۲۰۸۲۵۰
۱۸۰۲۰۲	اندود گچ و خاک به ضخامت تا ۲.۵ سانتی‌متر، روی سطوح قائم	مترمربع	۱۳۲۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱۳۲۰۰
۱۸۰۲۰٤	سفیدکاری روی سطوح قائم و پرداخت آن با گچ کشته	مترمربع	۱۱۲۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱۱۲۰۰
۲۵۰۵۰۵	تهیه مصالح و اجرای رنگ روغنی ماهوتی کامل روی اندود گچی دیوارها و سقف‌ها	مترمربع	۲۹۹۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۲۹۹۰۰
۲۶۳۷۵۰		جمع				

طول ۲/۹ متر و یک دیوار آجری ۳۵ سانتی‌متری به طول ۱۸/۶ متر طول است.

مقاومت برشی دیوار برشی بتنی:

$$V_n = V_c + V_s$$

$$\phi 10 @ 30cm \rightarrow V_s = 10744\ daN$$

$$V_c = 0.2\varphi_c\sqrt{f_c}A_c d = 8800$$

$$V_n = 19544$$

مقاومت برشی میلگردهای موجود در رویه‌ی بتنی:

$$\phi 6 @ 15cm \rightarrow V_s = 6800\ daN$$

مقاومت برشی متعارف ملات دیوار آجری:

$$v_y = 3\ daN/cm^2 \rightarrow v_u = 0.5\ daN/cm^2$$

$$V_j = 0.3 \times 35 \times 100 = 1050\ daN$$

و با مقایسه هزینه‌ها می‌توان نتیجه گرفت:

ریال ۴۴۷۳۰۴ = هزینه اجرای ۱ مترمربع دیوار برشی

هزینه اجرای 2.9 مترمربع رویه بتنی

ریال 640076 / 5 × 2.9 =222785

هزینه اجرای 18.6 مترمربع دیوار آجری ۳۵ سانتی متری

ریال 4905750 = 18.6 × 263750=

هزینه اجرای 18.6 m^2 دیوار آجری > هزینه‌ی اجرای 2.9 m^2 رویه بتنی > هزینه‌ی اجرای 1 m^2 دیوار برشی

انتخاب گزینه‌ی برتر با توجه به ملاحظات اقتصادی، فنی و معماری

با توجه به مقایسه‌ی اقتصادی فوق بین گزینه‌های ۱ دیوار برشی ۲ شاتکریت و ۳ احداث دیوارهای آجری جدید که بر پایه‌ی محاسبات ظرفیت تحمل نیروی برشی هریک و همچنین کاربری، ملاحظات معماری و نوع سازه می‌باشد استفاده از دیوار آجری توصیه نمی‌شود. اما در ساختمان مدارس با توجه به ویژگی‌های معماری موجود جهت استفاده بهینه از دیوارهای موجود و برای ایجاد فضای مناسب برای رویه‌های بتنی تلفیقی از رویه‌های بتنی و اضافه کردن دیوارهای آجری در نظر گرفته می‌شود که البته طول دیوارهای آجری کوتاه می‌باشد.

علی‌رغم اینکه هزینه‌ی اجرای دیوار برشی حدود ۷۰ درصد هزینه‌ی اجرای رویه‌ی بتنی معادل آن است، ولی با توجه به دلایل ذکرشده، اجرای دیوار برشی بسیار مشکل‌تر از اجرای رویه بتنی است.

لازم به ذکر است که علاوه بر مسائل اقتصادی مسائل دیگری نظیر امکانات و سادگی اجرا نیز در امر تصمیم‌گیری برای ارائه‌ی راهکار بهسازی مؤثر هستند. در نتیجه با توجه به هزینه، نحوه‌ی اجرا، کاربری، ملاحظات معماری و نوع سازه استفاده از رویه‌ی بتنی توصیه می‌شود.

ارائه‌ی طرح بهسازی

۱) مهاربندی جانبی سقف‌ها

با توجه به عدم کفایت صلبیت سقف‌های طاق ضربی، جهت توزیع بار جانبی به نسبت سختی بین اعضا از وجود پروفیل فولادی به‌عنوان دیافراگم عرضی استفاده می‌شود.

۲) کنترل ظرفیت برشی ساختمان تقویت‌شده

بر اساس دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود مقادیر تنش‌های موجود در ساختمان براساس نیروی برشی ایجادشده در دیوارها و همچنین پیچش طبقه برآورد شده و با مقادیر مجاز مقایسه می‌گردد. لازم به ذکر است مقاومت برشی ملات به‌کار رفته در آجرچینی دیوارها اگر ماسه و آهک باشد، کاملاً ناچیز فرض شده و اگر ماسه و سیمان باشد، به شرط کاملاً سخت بودن تا حدودی قابل اندازه‌گیری است. بنابراین به‌منظور تحمل نیروی برشی از اجرای رویه‌های بتنی بر روی دیوار و برای هر دو راستای ساختمان مدارس و به‌صورت متقارن بهره گرفته می‌شود.

۳) بارگذاری

با توجه به اینکه در ساختمان مدارس از چه نوع سقفی در تراز بام و یا طبقات استفاده گردد و با توجه به جزئیات معمول برای این سقف‌ها وزن واحد سطح آن در قسمت‌های مختلف و برای دیوارها و سربار تیغه‌بندی محاسبه می‌شود. جزئیات این سقف‌ها از سوندازی که در محل انجام می‌گیرد به‌دست می‌آید. همچنین با توجه به کاربری ساختمان‌ها به‌عنوان مدرسه بار زنده‌ی طبقات برابر ۳۵۰ daN/m2 و بار زنده‌ی بام با توجه به میزان بارش برف در منطقه در نظر گرفته می‌شود و در محاسبات بارگذاری وارد می‌گردد.

۴) محاسبه‌ی مرکز جرم و مرکز سختی

با استفاده از فرمول‌های استاندارد ۲۸۰۰ مختصات مرکز جرم و مرکز سختی ساختمان‌ها محاسبه می‌شود. در صورت واقع شدن مرکز جرم و مرکز سختی در فاصله‌ای کمتر از ۵٪ بعد ساختمان از یکدیگر در هر راستا، محاسبه‌ی پیچش لازم نیست. در صورت که مقدار فاصله بین مرکز جرم و مرکز سختی بیش از مقدار مجاز آیین‌نامه باشد، برش ناشی

از لنگر پیچشی نیز علاوه بر برش مستقیم محاسبه می‌گردد.

۵) محاسبه‌ی برش پایه و پیچش

نیروی زلزله و برش پایه و توزیع آن در ارتفاع ساختمان و سپس پیچش واردشده به طبقات براساس آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰ و با توجه به ضریب اهمیت ساختمان، ضریب بازتاب، فاصله‌ی مرکز جرم و سختی طبقه، برون مرکزی تصادفی و عوامل دیگر در هر دو جهت ساختمان‌ها محاسبه می‌گردد.

۶) ارزیابی دیوارهای موجود

با توجه به افزایش سختی ساختمان به وسیله‌ی رویه‌های بتنی، سهم برشی دیوارهای موجود با توجه به صلبیت برشی هر دیوار و صلبیت برشی کل (EA) تعیین می‌شود. لازم به ذکر است که مدول الاستسیته‌ی بتن تقریباً ۱۰ برابر مدول الاستسیته‌ی مصالح بنایی است. نیروی برشی موجود ناشی از اثر همزمان برش و پیچش در دیوارهای ساختمان بر طبق فرمول‌های آیین‌نامه‌ی ۲۸۰۰ محاسبه می‌گردد.

روش تقویت دیوارها با استفاده از رویه‌های بتنی

۱) ابتدا کلیه‌ی اندودهای دیوار آجری برداشته می‌شود، سپس شبکه‌هایی از آرماتور تهیه‌شده در یک طرف و یا طرفین دیوار قرار داده می‌شود. نمره و فاصله‌ی آرماتورها در این شبکه‌ها بسته به مقدار تقویت مورد نیاز متفاوت بوده و قابل محاسبه می‌باشد.

۲) شبکه‌های مذکور باید روی دیوار آجری محکم شوند تا در هنگام بتن‌پاشی از آن جدا نگردند. بدین منظور در روکش‌های یکطرفه، شبکه توسط بست‌هایی به دیوار متصل می‌شود و در روکش‌های دوطرفه دیوار آجری در فواصل ۵۰ تا ۷۵ سانتی متر سوراخ شده و با گذراندن قلاب‌های فولادی از این سوراخ‌ها شبکه‌های آرماتور دو طرف دیوار به هم متصل می‌گردند.

۳) بر روی دیوار عملیات بتن‌پاشی صورت می‌گیرد. عملیات بتن‌پاشی تا جایی ادامه می‌یابد که شبکه‌های آرماتور درون بتن مدفون گردند. معمولاً ضخامت بتن پاشیده‌شده بر سطح دیوار حدود ۴ تا ۵ سانتی‌متر است.

۴) شبکه‌های آرماتور استفاده شده در این روش تقویت به‌عنوان آرماتورهای روکش بتنی عمل کرده و با توجه به چسبندگی موجود بین دیوار آجری و بتن پاشیده شده، دیوار جدید در برابر مؤلفه‌های افقی زلزله که در مسیر صفحه دیوار باشد، مقاومت و شکل‌پذیری خوبی خواهد داشت.

۵) برای ایجاد چسبندگی بیشتر بین بتن و آجر باید سطوح آجرها کاملاً تمیز شود و سطوح صاف زبر و زخمی گردد. در این راستا می‌توان در چند نقطه از دیوار آجرها را بیرون آورد و هنگام بتن‌پاشی این فضاهای خالی را با بتن پر کرد.

۶) قبل از پاشیدن بتن باید سطوح دیوار کمی تَر شود، اما نه چندان که بتن فرو ریزد و همچنین باید قبل از شروع کار قسمت‌هایی از سطوح دیوار که خرد شده و یا سست است تراشیده شود.

۷) عمل پاشیدن بتن در چند لایه صورت می‌گیرد تا گودشدگی به حداقل ممکن برسد و در نقاطی که پاشیدن خوب انجام نشده و به عوارضی همچون گودشدگی، برآمدگی و یا پوسته شدن انجامیده است، بتن را تراشیده، دوباره بتن‌پاشی انجام می‌گردد.

مقاومت لرزه ای دیوار روکش‌دار

در ساختمان‌های آجری نیمه اسکلت دیوارهای برشی آجری عناصر اصلی برای مقاومت لرزه‌ای هستند. این دیوارها معمولاً دچار شکست خمشی و برشی می‌شوند. در تقویت این دیوارها باید از این دو شکست جلوگیری شود. بدین جهت از میلگردهای قائم و افقی در روکش بتنی استفاده می‌گردد. میلگردهای قائم روکش بتنی مانع از شکست خمشی دیوار تقویت‌شده می‌گردد و رفتار آن را مشابه دیوارهای بتن مسلح می‌سازد. این میلگردها که از یک طرف در روکش بتنی و از طرف دیگر در شالوده مهار شده‌اند و تنش‌های کششی حاصل از نیروی جانبی را تحمل می‌نمایند. با مشاهدات انواع تخریب دیوارهای آجری، در زلزله‌های گذشته، در آن دیوارهایی که نسبت طول به ارتفاعشان نزدیک به یک و از یک بیشتر است، یعنی نسبتاً طویل هستند، شکست غالب برشی است. به همین جهت برای مقابله با نیروهای ناشی از این تنش‌ها باید از میلگردهای افقی استفاده کرد. بنابراین این میلگردها تحت اثر نیروی کششی واقع می‌شوند.

اتصال دیوار شاتکریت‌شده با پی

اگر دیوار شاتکریت‌شده در محل اتصال به پی تقویت نشود، در برابر نیروی جانبی ناشی از زلزله از محل خود بلند شده و پدیده‌ی واژگونی یا لغزش رخ خواهد داد. از این‌رو باید نیرویی که توسط دیوار تحمل می شود به نحو

مناسبی به شالوده منتقل گردد. برای مهار آرماتورهای تقویتی، پی جدیدی اجرا می‌گردد. در صورتی که پی موجود دارای طول پاشنه‌ی کافی باشد، پی جدید بر روی پاشنه‌ی پی قبلی قرار می‌گیرد و در غیر این‌صورت در مجاورت لبه پایینی پی موجود اجرا می‌گردد. لازم به ذکر است که جهت بررسی وضعیت و نوع پی‌ها و حتی خاک زیر پی الزاماً باید اقدام به سونداژ نمود.

اتصال دیوار شاتکریت‌شده با سقف و کف

از نکات دیگری که باید به آن توجه شود، درگیر کردن این روکش تقویتی با سقف ساختمان است. در مورد روکش دیوارهایی که تیرهای سقف طاق ضربی بر روی آنها تکیه کرده‌اند و امکان مهار پروفیل فولادی به تیرهای سقف وجود دارد، از این پروفیل‌ها برای مهار میلگردها استفاده می‌شود، ولی در مورد سایر دیوارها نحوه‌ی مهار به وجود و یا عدم وجود کلاف افقی در دیوار بستگی دارد. در این دیوارها یا از پروفیل‌های فولادی استفاده می‌شود (در صورت عدم اجرای کلاف افقی) و یا سقف سوراخ شده و میلگردهای قائم از سقف عبور داده شده و به این ترتیب مهار می‌گردند.

نتیجه‌گیری :

به‌طور کلی از مجموعه مباحث فوق می‌توان چنین دریافت که مدارس جزو مهم‌ترین ساختمان‌ها در کشور و از لحاظ اجتماعی و اقتصادی و سیاسی دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌باشند، پس باید با بهسازی مناسب، سطح خطرپذیری زلزله را در ساختمان مدارس کاهش دهیم و از تبعات ناشی از تخریب آنها جلوگیری کنیم. در این راستا کسب اطلاعات دقیق از وضعیت کنونی ساختمان و ارزیابی تحلیلی این اطلاعات در انتخاب روش بهینه جهت بهسازی لرزه‌ای بسیار مهم است. روش بهسازی باید با سازه‌ی اولیه سازگار باشد. تغییر در هویت و ماهیت ساختمان ممکن است بین مصالح و سازه ناسازگاری ایجاد کند. در حقیقت می‌توان اظهار داشت که روش‌های نامناسب وجود ندارد، بلکه بیشتر خرابی‌ها در اثر زلزله، به علت فقدان دانش مصالح و جزئیات ساخت ساختمان‌ها می‌باشد که به علت انتخاب اشتباه روش ترمیمی و بیشتر اوقات اجرای ضعیف آن روش است.

منابع :

1) www.civilica.com

2) www.iiees.ir

3) www.staff.city.ac.uk

٤) دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود ، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۸۶

۵) آیین‌نامه‌ی بتن ایران (آبا)، نشریه‌ی شماره‌ی ۱۲۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳

۶) آیین نامه‌ی طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ ایران ، ویرایش سوم، ۱۳۸۵

۷) طاحونی،شاپور. نیری،آرش، طراحی ساختمان‌های بنایی، انتشارات علم و ادب، ۱۳۸۷

8) Mohebimoghaddam,B.(2006).' The effects of sulfate solution on behavior of reinforced concrete beams'.Electronic Journal of Structural Engineering.6. pp 49-55

9) Barozi,B. Crowely,H. Pinho,R .(2008). Simplified Pushover-Based Earthquake Loss Assessment (SP-BELA) Metod for Masonry buildings ,International journal of Architectural ,Volume 2 ,Issue 4 : pages 353-376

10) Mallardo,V. Malvezi,R. Milani,E. Milani,G.(2008). Seismic vulnerability of historical masonery building :Acase study in Ferrara ,Engineering structures , Volume 30 ,Issue 8 :pages 2223-2241

اصول کلی تصفیه‌ی فاضلاب

مهندس سیاوش اقدسی

مقدمه:

در هر جامعه‌ای فاضلاب و آلاینده‌های هوا تولید می‌شود و فاضلاب تولیدشده باید دوباره به آن بازگردد. از نقطه نظر تولید، فاضلاب به صورت ترکیبی از آب و یا هر مایع دیگر و مواد زائد موجود در آن که در مناطق مسکونی، تجاری و یا صنعتی تولید می‌شوند تعریف می‌شود. این مواد ممکن است به آب‌های زیرزمینی و یا سطحی نیز نفوذ یابند .

هرگاه فاضلاب تصفیه‌نشده تجمع پیدا کند، تجزیه‌ی مواد ارگانیک موجود درآن منتهی به وضعیت آزاردهنده‌ای از جمله تولید گازهای بدبو می‌شود. به علاوه فاضلاب تصفیه‌نشده حاوی تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌های بیماری زا است که می‌توانند در بدن انسان رشد کنند. فاضلاب همچنین حاوی مواد غذایی مناسب جهت رشد گیاهان بوده و ممکن است حاوی ترکیبات سمی و یا ترکیباتی با قابلیت ایجاد سرطان نیز باشد. به دلایل فوق حذف سریع و بدون مشکل فاضلاب از منابع تولیدکننده‌ی آن، تصفیه، آماده‌سازی جهت استفاده مجدد و یا دفع به محیط امری ضروری به جهت حفظ سلامتی افراد و نیز محیط زیست است

اهدف کلی تصفیه‌ی فاضلاب

تامین شرایط بهداشتی برای زندگی مردم

پاک نگهداری محیط زیست

بازیابی فاضلاب

تولید کود طبیعی

تولید انرژی

انتخاب فرایند تصفیه و نیز نحوه‌ی توالی فرایندها به عوامل زیادی از جمله عوامل زیر وابسته است:

۱- خصوصیات فاضلاب از قبیل BOD ، TSS، pH و مقدار مواد سمی موجود در فاضلاب

۲- کیفیت مطلوب پساب تصفیه شد.

۳- هزینه‌ها و دسترسی .

۴- ملاحظات مربوط به ارتقا در کیفیت آب تصفیه‌شده وابسته است

در این قسمت اطلاعات کلی و مختصری در مورد انواع فرایندهایی که در تصفیه‌ی فاضلاب انجام می‌شود.

تصفیه‌ی اولیه

تصفیه‌ی اولیه فاضلاب شامل حذف مواد جامد معلق از فاضلاب و یا آماده‌سازی فاضلاب جهت ورود به قسمت تصفیه‌ی ثانویه می‌باشد. بخش‌ها مختلف تصفیه‌ی اولیه عبارتند از:

۱- آشغال‌گیری؛

۲- ته‌نشینی؛

۳- شناورسازی؛ و

۴- خنثی‌سازی و متعادل‌سازی.

آشغال‌گیری به‌منظور حذف مواد جامد در اندازه‌های مختلف به‌کار می‌رود. ابعاد مجرای شبکه‌ی آشغال‌گیری بسته به کاربرد

متفاوت است. عمل تمیز کردن شبکه‌ی آشغال‌گیر می‌تواند به صورت دستی و یا مکانیکی انجام شود. آشغال‌گیرها به دو دسته‌ی شبکه‌بندی ریز و شبکه‌بندی درشت تقسیم می‌شوند و وظیفه‌ی محافظت پمپ‌ها و سایر تجهیزات تصفیه‌خانه در مقابل مواد جامد شناور در فاضلاب را بر عهده دارند.

ته‌نشینی به منظور جداسازی ذرات شناور در فاضلاب با استفاده از اختلاف چگالی میان ذرات با جریان فاضلاب به کار می‌رود. ته‌نشینی در یک و یا چند بخش از تصفیه‌خانه از قبیل:

۱- مخازن دانه‌گیری

۲- ته‌نشینی اولیه که قبل از تصفیه‌ی بیولوژیک قرار دارد و مواد جامد را جدا می‌سازد،

۳- ته‌نشینی ثانویه که بعد از تصفیه‌ی بیولوژیکی قرار دارد و لجن بیولوژیک تولیدشده را از فاضلاب جدا می‌سازد، استفاده می‌شود.

شناورسازی به منظور جداسازی ذرات با چگالی پایین از فاضلاب به‌کار می‌رود. عمل جداسازی از طریق واردکردن حباب‌های هوا به داخل فاز مایع انجام می‌شود. فاز مایع تحت فشاری بین ۲ تا ۴ اتمسفر قرار گرفته و سپس هوا تا حد اشباع در آن حل می‌شود. در ادامه فشار این محلول از طریق عبور از یک شیرفشارشکن به حد فشار اتمسفر می‌رسد. در نتیجه مقداری از هوای محلول تمایل به جدا شدن از فاز مایع پیدا می‌کند. ذرات جامد و یا مایع توسط هوای جداشونده از فاز مایع به سطح مایع آمده و بر روی آن شناور می‌شوند .

خنثی‌سازی در برخی از قسمت‌های تصفیه‌خانه کاربرد دارد. از جمله:

۱- قبل از تخلیه آب تصفیه‌شده به محیط زیست، چراکه حیات موجودات آبزی به شدت نسبت به تغییرات هرچند ناچیز pH محیط از عدد ۷ به شدت وابسته است.

۲- قبل از شروع تصفیه‌ی بیولوژیک، برای انجام عمل تصفیه‌ی بیولوژیک pH محیط بین ۶/۵ تا ۸/۵ نگه داشته می‌شود تا حیات بیولوژیکی محتویات فاضلاب را تضمین نماید. عمل خنثی‌سازی را با افزودن اسید یا باز به جریان قلیایی یا اسیدی فاضلاب می‌توان انجام داد.

تصفیه‌ی ثانویه

عبارت تصفیه‌ی ثانویه به تمامی فرایندهای تصفیه‌ی بیولوژیکی انجام‌شده در تصفیه‌خانه اعم از هوازی و غیرهوازی اطلاق می‌شود. روش‌های رایج در تصفیه‌ی ثانویه فاضلاب عبارتند از:

۱- روش لجن فعال

۲- هوادهی ممتد

۳- لاگون‌های هوادهی

۴- استخرهای متعادل‌سازی

۵- تصفیه‌ی بی‌هوازی

روش لجن فعال به صورت یک فرایند پیوسته و با بازگشت مجدد لجن بیولوژیک شناخته می‌شود. سیستم لجن فعال از سه بخش اصلی تشکیل یافته است.

۱- یک راکتور که در آن میکروارگانیسم‌های موجود در فاضلاب به صورت معلق و در معرض هوادهی قرار دارند.

۲- جداسازی فاز جامد از مایع که معمولاً در یک تانک جداسازی انجام می‌شود.

۳- یک سیستم برگشتی برای بازگرداندن مواد جامد جداشده از فاز مایع در تانک جداسازی به راکتور.

ویژگی مهم روش لجن فعال شکل‌گیری مواد جامد لخته شده و قابل ته‌نشینی است که این مواد در تانک‌های ته‌نشینی از فاضلاب جدا می‌شوند.

هوادهی ممتد (Extended)شبیه روش لجن فعال متعارف بوده، اما از جهاتی با آن متفاوت است. ایده‌ی اصلی در این روش که آن‌را از روش لجن فعال متعارف متمایز می‌کند، به حداقل رساندن میزان لجن اضافی تولیدشده می‌باشد. این امر از طریق افزایش زمان ماند تأمین می‌شود. بنابراین حجم راکتورها در این روش از حجم راکتورهای لازم برای روش لجن فعال بزرگ‌تر است.

لاگون‌های هوادهی حوض‌هایی با عمق ۱.۵ تا ۴.۵ متر هستند که در آنها اکسیژن‌دهی به کمک واحدهای هوادهی انجام می‌شود. جریان در لاگون‌های هوادهی به صورت یک‌طرفه است و لجن دوباره به آن بازنمی‌گردد.

استخرهای متعادل‌سازی از هیچ تجهیزی جهت هوادهی استفاده نمی‌کنند. اکسیژن مورد نیاز این استخرها از طریق هوای عبوری از سطح فاضلاب و نیز جلبک‌ها که با انجام عمل سنتز اکسیژن تولید می‌کنند، تأمین می‌شود. استفاده از این روش زمانی امکان‌پذیر است که مساحت زیاد زمین با قیمت پایین در دسترس است و کیفیت مطلوب پساب تصفیه‌شده چندان بالا نباشد.

تصفیه‌ی بی‌هوازی علاوه بر تصفیه‌ی فاضلاب در هضم لجن نیز به‌کار می‌رود. این فرایند شامل دومرحله است:

۱- تخمیر اسید

۲- تخمیر متان

در مرحله‌ی تخمیر اسید، مواد آلی به اسیدهای آلی و اغلب اسید استیک می‌شکنند. در مرحله‌ی تخمیر متان، میکروارگانیسم‌های متان اسیدهای آلی را به متان، دی‌اکسیدکربن و یک اسید با زنجیره‌کربن کوتاه‌تر تبدیل می‌کنند.

روش تصفیه‌ی بی‌هوازی به دلیل اینکه از هیچ تجهیزاتی استفاده نمی‌کند، روشی ارزان است. از طرف دیگر زمان ماند مورد نیاز آن در مقایسه روش‌های هوازی بسیار بیشتر است. بوی بد حاصل از فرایند بی‌هوازی، که اغلب ناشی از تولید H_2S می‌باشد، سبب شده تا استفاده از این روش به خصوص در مناطق شهری با محدودیت مواجه شود .

تصفیه‌ی نهایی:

تصفیه‌ی نهایی شامل فرایندهایی است که به‌منظور دستیابی به پساب تصفیه‌شده با کیفیت بالاتر از آنچه در قسمت تصفیه‌ی ثانویه انجام می‌شود، اعمال می‌گردد. در این بخش به برخی از روش‌های معمول در تصفیه‌ی نهایی اشاره می‌شود.

الف) کلرزنی روشی است که به صورت گسترده در تصفیه‌ی فاضلاب‌های شهری و صنعتی به‌کار می‌رود. برخی صنایع که باید پساب‌های خود را قبل از تخلیه به محیط تصفیه کنند، عبارتند از: کنسروسازی، لبنیات، کاغذ، نساجی، پتروشیمی و فلزی.

عمده دلایل کلرزنی پساب عبارتند از:

۱- گندزدایی: به دلیل ظرفیت بالای اکسیدکنندگی کلر، رشد باکتری‌ها و جلبک‌ها را متوقف ساخته و از بین می‌برد.

۲- کاهش BOD

۳- حذف یا کاهش رنگ و بوی پساب.

۴- اکسایش یون‌های فلزی.

۵- اکسایش سیانیدها به مواد بی‌ضرر.

ب) خواص میکروب‌کشی تشعشعات ناشی از پرتو فرابنفش سبب شده تا از بدو آشنایی با آن در اوایل قرن بیستم، کاربردهای گسترده‌ای بیابد. برای گندزدایی از فاضلاب اولین بار در دهه‌ی ۹۰ میلادی از اشعه فرابنفش استفاده گردید. در صورت استفاده از شدت مناسب پرتوهای تابیده‌شده، تشعشع فرابنفش قابلیت کشتن ویروس‌ها و باکتری‌های موجود در فاضلاب بدون تولید مواد خطرناک دیگر را دارد.

ج) سیستم‌های کربن فعال یکی دیگر از روش‌های معمول در حذف مواد ارگانیک عامل ایجاد رنگ و بو در تصفیه‌خانه‌های آب است. وقتی که این مواد در تماس سطحی با کربن فعال قرار می‌گیرند، لایه‌ای از مولکول‌های این مواد آلی بر روی سطح کربن به دلیل عدم تعادل نیرویی بین مولکول‌های سطح کربن، انباشته می‌شود.

فرآوری و دفع لجن

در مراحل مختلف تصفیه، مقادیری لجن تولید می‌شود که باید آنها را به طریق مناسبی دفع نمود. هضم هوازی و بی‌هوازی، تغلیظ لجن، تغلیظ به روش گریز از مرکز، بسترهای خشک‌کننده‌ی لجن و سوزاندن لجن راه‌های موجود برای دفع لجن است.

هضم هوازی فرایندی است که در آن لجن تولیدشده در قسمت‌های مختلف تصفیه‌خانه برای مدت طولانی هوادهی می‌شود. هدف از هضم هوازی کاهش میزان لجنی است که در مراحل بعدی دفع می‌شود. هضم بی‌هوازی بر این واقعیت استوار است که اگر لجن ته‌نشین شده برای مدتی در یک تانک در بسته نگهداری شود، به مایع و گازی که عمدتاً شامل متان است تبدیل می‌شود.

تغلیظ لجن یکی از روش‌های ابتدایی و متداول در فرآوری لجن است. این امر از دو طریق، گرانشی که در آن از تانک‌های استوانه‌ای مجهز به چنگک دوار استفاده می‌شود و یا شناورسازی با استفاده از هوای فشرده انجام می‌شود.

برای جداسازی مایعات با چگالی متفاوت، تغلیظ مواد آبکی و یا جداسازی، از روش گریز از مرکز به‌طور گسترده استفاده می‌شود. در یک واحد گریز از مرکز، لجن جامد به وسیله‌ی نیروی گریز از مرکز به دیواره‌ی داخلی یک محفظه‌ی استوانه‌ای که توسط الکتروموتور به چرخش در می‌آید، فشرده شده و سپس از طریق یک تسمه نقاله از دستگاه خارج می‌شود. مایعی که لجن از آن گرفته شده نیز از سمت دیگر دستگاه خارج می‌شود.

خشک کردن لجن بر روی بسترهای شنی به وسیله‌ی جریان هوا یکی از روش‌های اقتصادی جهت آبگیری از لجن است. این روش برای تصفیه‌خانه‌های کوچک شهری و صنعتی قابل استفاده می‌باشد. آبگیری از لجن توسط دو مکانیزم انجام می‌شود: ۱- جذب سطحی آب به داخل بستر شنی ۲- تبخیر آب.

عملی بودن این روش منوط به دسترسی ارزان به سطح وسیعی از زمین و نیز آب و هوای مناسب (آب و هوای گرم و خشک) است.

سوزاندن لجن شامل تبدیل مواد آلی به مواد اکسیدشده یعنی دی اکسیدکربن ، خاکستر و آب است. سوزاندن لجن اغلب در تصفیه‌خانه‌های با ظرفیت متوسط به بالا که از انتخاب‌های محدودی جهت دفع لجن برخوردارند، انجام می‌شود. لجن قبل از سوزانده شدن معمولاً نیازی به انجام عملیات تثبیت لجن ندارد .

پیوست :

pH : میزان غلظت یون‌های هیدروژن است که عامل کیفی مهمی در مورد آب‌های طبیعی و همین‌طور فاضلاب به شمار می‌رود. محدوده‌ی مناسب این عامل برای وجود حیات بیولوژیکی، بازه‌ی کوچک ۶ تا ۹ است. به همین دلیل

تصفیه‌ی فاضلاب با تمرکز بیش از حد یون هیدروژن به روش‌های بیولوژیکی دشوار است و اگر میزان آن کاهش نیابد، پساب تخلیه‌شده به محیط ممکن است pH آب‌های طبیعی را نیز تغییر دهد. محدوده‌ی مناسب pH پساب تخلیه‌شونده به محیط بین ۶/۵ تا ۸/۵ است.

BOD : میزان اکسیژن مورد نیاز جهت اکسید کردن مواد آلی قابل تجزیه در حجم معینی از فاضلاب، به روش هوازی.

ThOD : میزان تئوریک اکسیژن مورد نیاز جهت اسیدکردن کامل یک ترکیب.

COD : مقدار اکسیژن لازم جهت اکسیدکردن مواد آلی موجود در حجم معینی از فاضلاب که می تواند به صورت شیمیایی با استفاده از دی کرومات محلول در اسید اکسید شود.

TOC : تمام مقدار کربن آلی موجود در یک نمونه‌ی فاضلاب آبدار.

TS : تمام ذرات جامد موجود در فاضلاب از ذرات درشت تا ذرات ریز کلوییدی.

TVS : مواد جامدی که در طی سوزاندن TS فاضلاب بخار شده و از بین می‌روند.

VSS : مواد جامدی که در طی سوزاندن TSS فاضلاب بخار شده و از بین می‌روند.

نحوه‌ی دفع فاضلاب

فاضلاب ساختمان‌ها در ایران به سه طریق دفع می‌گردد:

۱ : شهرها و محل‌هایی‌که دارای تأسیسات لوله‌کشی فاضلاب است، مستقیماً به داخل شبکه وارد می‌شود.

۲ : شهرها و محل‌هایی‌که جنس زمین آنها آبکش نیست، به عبارت دیگر جذب آب داخل زمین بسیار ناچیز است. در این شرایط فاضلاب ساختمان وارد سپتیک تانک می‌شود.

۳ : شهرها و محل‌هایی‌که جنس زمین آن‌ها برای جذب آب مناسب است. در این شرایط فاضلاب داخل چاه تخلیه می‌شود.

چاه فاضلاب

الف) میله چاه: با حفر چاه آن‌قدر حفاری می‌کنند که به زمین شنی که قابلیت جذب آب آن زیاد باشد، برسند. از نظر تاثیرات منفی حفاری در ساختمان و همچنین رعایت اصول بهداشت، عمق میله چاه بیش‌تر از ۶ متر ارجح است.

ب) انباره چاه: پس از رسیدن به زمین شنی در جهات مناسب انباری حفر می‌گردد. ارتفاع انباری حدود ۱/۵ متر و عرض آن حدود یک متر مناسب است. به لحاظ ایجاد مقاومت بیشتر در برابر بارهای وارده روی سقف انباری بهتر است که قسمت فوقانی انباره به صورت قوسی خاکبرداری شود.

ج) حجم انباره: حجم انباره تابع عوامل مختلفی از جمله مقدار فاضلاب تولیدی، مواد تشکیل‌دهنده فاضلاب، قدرت جذب آب زمین و غیره است و نمی‌توان عدد دقیقی برای حجم انباره ارائه نمود، ولی می‌توان به طور تقریب از جدول شماره زیر استفاده نمود.

جدول حجم انباره

نفر	حجم انباره به متر مکعب
۱۰	۵۰
۲۰	۱۰۰
۳۰	۱۵۰
۴۰	۱۸۰
۵۰	۲۲۵
۶۰	۲۷۵

سپتیک تانک

سپتیک تانک به شکل یک مخزن سرپوشیده است و در محل‌هایی‌که فاقد شبکه لوله‌کشی فاضلاب باشند و جنس زمین هم غیرقابل نفوذ باشد، برای دفع فاضلاب استفاده می‌شود.

طرز کار سپتیک تانک

در فاضلاب ورودی به سپتیک تانک علاوه برفاضلاب، دونوع باکتری نیز وجود دارد، یکی باکتری‌های هوازی که اکسیژن مورد نیاز خود را از تجزیه مواد آلی موجود در فاضلاب تأمین می‌کنند و دیگری باکتری‌های غیرهوازی که اکسیژن مورد نیاز خود را از تجزیه نمک‌های موجود فاضلاب به دست می‌آورد، آنها را احیاً و گازهای هیدروژن سولفوره و متان و غیره که دارای بوی متعفن و زننده‌ای است ایجاد می‌کند. در اثر این فعل و انفعالات مقداری از فاضلاب تجزیه می‌شود و به‌صورت پس‌آب در می‌آید. در حقیقت عمل سپتیک تانک، تصفیه‌ی فاضلاب است، البته این تصفیه کامل نیست و از نظر بهداشتی ممکن است میکرب‌های مضر مانند باسیل، حصبه، اسهال و وبا و ... در آن وجود داشته باشد زیرا سپتیک تانک نقشی در از بین بردن باسیل‌های ذکر شده در فاضلاب ندارد.

به طور خلاصه طرز کار سپتیک‌تانک به این ترتیب است که فاضلاب از یک طرف به سپتیک‌تانک وارد و پس از توقف در آن تجزیه و سپس آب تولید می‌شود. آب‌های موجود در فاضلاب به اضافه‌ی آب‌های ذکرشده از لوله‌ی خروجی سپتیک خارج می‌شود و مقدار کمی از فاضلاب در ته سپتیک‌تانک باقی می‌ماند. مقدار فاضلاب ورودی به سپتیک‌تانک تقریباً برابر مقدار فاضلاب خروجی از آن است.

انتخاب محل سپتیک‌تانک

۱- انبار گندآب در محلی قرار گیرد که نتواند چاه آب، چشمه و یا هر منبع آب و یا هر آبگذر دیگر را آلوده سازد.

۲- محل سپتیک‌تانک در معرض سیل ویا در محل‌های باتلاقی نباشد.

۳- زمین با مساحت کافی برای احداث سپتیک‌تانک و میدان مخصوص جذب آب خروجی از سپتیک‌تانک در نظر گرفته شود.

توضیحات اجرایی سپتیک تانک

۱- انبار سپتیک‌تانک باید بدون منفذ باشد و از مصالحی ساخته شود که امکان زنگ زدن، پوسیدگی و یا فرسایش زیاد نباشد.

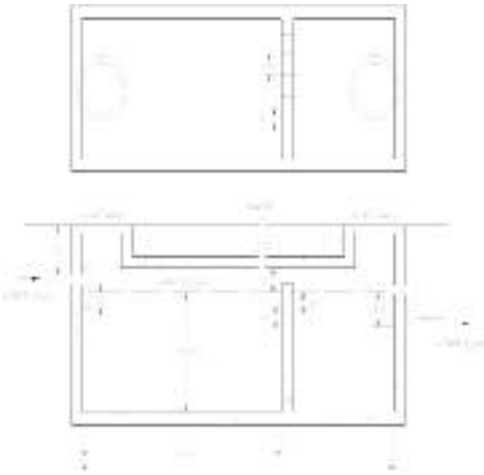
۲- به منظور خروج گازهای ایجادشده از تجزیه‌ی فاضلاب در فضای سپتیک‌تانک، از لوله‌ای به قطر ۱۰ سانتی‌متر استفاده شود.

۳- برای بازدید و تمیز کردن تانک، تعبیه‌ی دریچه‌ی آدم‌رو ضروریست.

۴- به منظور جلوگیری از حرکت اغتشاشی فاضلاب ورودی سپتیک‌تانک که ممکن است موجب کف ناشی از عمل تجزیه‌ی فاضلاب بشود از مانع استفاده می‌کنند.

با تجربه‌هایی‌که از نحوه یکار سپتیک‌تانک‌های ساخته‌شده بدست آمده است، عمق مؤثر سپتیک‌تانک با نتیجه‌ی مطلوب ۱۲۰ سانتی‌متر انتخاب می‌گردد و این عمق مؤثر عبارتست از فاصله‌ی سطح آزاد فاضلاب تا کف تانک. فاصله‌ی سطح آزاد فاضلاب تا سقف تانک نیز حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر کافی است.

با نصب دیوار در داخل فضای سپتیک حجم آن‌را به دو قسمت تقسیم می‌کنند، به طوری که حجم فضای مربوط به ورود فاضلاب دو برابر حجم فضای قسمت خروجی



فاضلاب باشد. جریان فاضلاب بین این دو قسمت یا به وسیله‌ی سرریز است و یا در بدنه‌ی دیوار بین دو فضا، سوراخ‌هایی به فاصله‌ی حدود ۳۰ سانتی‌متر از هم و ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر پایین‌تراز لبه‌ی دیوار، به قطر ۱۰ سانتی‌متر برای عبور فاضلاب تعبیه می‌شود.

محاسبه‌ی حجم سپتیک تانک

حجم سپتیک‌تانک برحسب مقدار فاضلاب تخلیه‌شده در آن متفاوت و بشرح زیر است:

اگر حجم فاضلاب جمع‌آوری‌شده در شبانه‌روز تا ۲ متر مکعب باشد، حجم تانک ۳ متر مکعب منظور می‌شود.

اگر حجم فاضلاب ۲ تا ۶ مترمکعب باشد، حجم تانک ۵/۱ برابر حجم فاضلاب محاسبه می‌شود.

اگر حجم فاضلاب ۶ تا ۶۰ مترمکعب باشد حداقل حجم تانک از فرمول $V = 4500 + 0/78Q$ بدست می‌آید.

Q مقدار فاضلاب جمع‌آوری‌شده در شبانه‌روز در ساختمان است. دراین فرمول V و Q برحسب لیتر است.

نحوه‌ی بهره‌برداری از سپتیک تانک

۱- زمان تخلیه‌ی سپتیک‌تانک، به طور معمول و در شرایطی که ظرفیت تانک خوب محاسبه شده باشد و از ریختن موادی غیر از فاضلاب به داخل آن جلوگیری شود چنانچه حدود یک سال باشد مناسب خواهد بود.

۲- از اضافه کردن مواد ضدعفونی به داخل سپتیک‌تانک، به علت از بین بردن باکتری‌های موجود در فاضلاب خودداری شود.

۳- تخلیه و تمیز کردن داخل تانک به وسیله پمپ ارجح است.

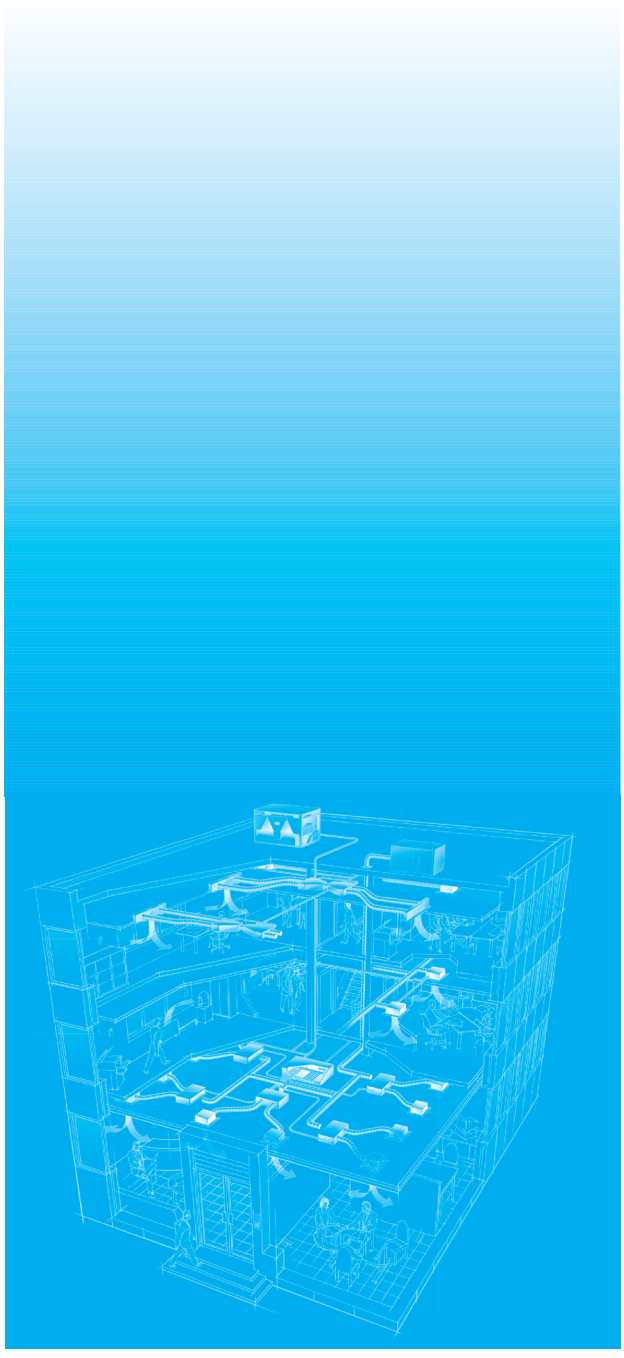
۴- تخلیه‌ی تمام مواد از تانک لازم نیست و باقی گذاردن مقداری فاضلاب با مواد آلی باکتری دار در کف تانک موجب سهولت عمل تصفیه‌ی فاضلاب ورودی خواهد شد.

سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی رایج ،

گامی در راستای اجرایی شدن بندهای مغفول مانده مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

امیرحسین محمودی، کارشناس الکترونیک

تورج بطحایی، کارشناس مکانیک



چکیده

سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی رایج، در حال حاضر به شیوه کاملاً ابتدایی کنترل می‌گردند؛ به‌گونه‌ای که دمای آب سرد ارسالی از چیلر به سمت ساختمان همیشه در محدوده‌ی ترموستاتیک باقی می‌ماند و فارغ از تغییرات دمای هوای محیط خارج و بار برودتی لحظه‌ای ساختمان، با دمای ثابت پایین به سمت پایانه‌های سرمایشی ساختمان ارسال می‌گردد. همچنین تجهیزات بسیار انرژی‌بَر سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی شامل کمپرسورها، پمپ‌های چیلدواتر، پمپ‌های برج، دمنده‌ی برج‌های خنک‌کن، و دمنده‌ی پایانه‌های سرمایشی در ساعات غیربهره‌برداری از ساختمان‌های غیرمسکونی معمولاً به کار خود ادامه می‌دهند و موجب مصرف غیرضروری و بسیار بالای برق در ساختمان‌ها می‌گردند. با اجرای سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی، ایرادات فوق رفع می‌شود و سرمایش به میزان مورد نیاز و متناسب با تغییرات دمای هوای محیط خارج و بار برودتی لحظه‌ای ساختمان و نیز متناسب با ساعات کاربری ساختمان تأمین می‌گردد. لازم به ذکر است که این اقدام در بخش" ۱۹-۴- تاسیسات مکانیکی" مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۰) به صورت ضمنی بیان گردیده است و در همین بخش از ویرایش جدید مبحث که مراحل پایانی بازنگری خود را طی می‌کند به صورت شفاف‌تر بیان شده است. اما متأسفانه تاکنون این روش

بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان مورد غفلت قرار گرفته است. باید توجه داشت که با توجه به ساعات پیک مصرف برق در شبکه (بین ساعات ۱۹ تا ۲۳) کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی در ساختمان‌های با کاربری منقطع بر تعویض و جایگزینی آنها با چیلرهای جذبی ارجحیت دارد، ساده‌ترین دلیل این موضوع آن است که ساعات پیک یادشده معمولاً در ساعات غیرکاربری ساختمان‌های با کاربری منقطع قرار دارد و با توجه به انعطاف‌پذیری کنترل سیستم‌های سرمایش تراکمی در این ساعات تمامی تجهیزات برقی سرمایش ساختمان را می‌توان با سیستم کنترل هوشمند سرمایش خاموش نمود. در صورتی‌که در سیستم‌های سرمایش جذبی معمولاً به علت انعطاف کنترلی کم و خطر کریستاله شدن چیلر، خاموش کردن کامل تجهیزات برقی سرمایش (اعم از پمپ مبرد، پمپ محلول، پمپ‌های چیلد واتر، پمپ‌های برج، دمنده‌ی برج‌های خنک‌کن، و دمنده‌ی پایانه‌های سرمایشی) امکان‌پذیر نیست. در مقاله حاضر به بررسی سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی ساختمان و اثرات چشمگیر آن در صرفه‌جویی مصرف انرژی ساختمان پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم سرمایش مرکزی ساختمان، مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، بهینه‌سازی مصرف انرژی.

۱- مقدمه

در حال حاضر سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی رایج در کشور، به شیوه کاملاً ابتدایی کنترل می‌گردند. در این سیستم‌ها چیلرهای تراکمی به صورت ترموستاتیک کنترل می‌گردند. در نتیجه دمای آب سرد ارسالی به سمت ساختمان همیشه در یک حد پایین ثابت باقی می‌ماند و بدون پاسخ‌دهی به تغییرات دمای هوای محیط و بار برودتی لحظه‌ای ساختمان به سمت پایانه‌های سرمایشی ارسال می‌گردد. همچنین تجهیزات پرمصرف انرژی سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی شامل کمپرسورها، پمپ‌های چیلدواتر، پمپ‌های برج، دمنده‌ی برج‌های خنک‌کن، و دمنده‌ی پایانه‌های سرمایشی در ساعات غیربهره‌برداری از ساختمان‌های غیرمسکونی معمولاً به کار خود ادامه می‌دهند و موجب مصرف غیرضروری و بسیار بالای برق در ساختمان‌ها می‌گردند.

جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان، ضروری است که تجهیزات سیستم سرمایش مرکزی تراکمی به نحو مقتضی کنترل گردند؛ به گونه‌ای که در ساختمان‌های مسکونی و نیز در ساعات کاری ساختمان‌های اداری، سرمایش به مقدار مورد نیاز و متناسب با دمای هوای خارج و بار برودتی لحظه‌ای ساختمان تأمین گردد و در ساعات غیرکاری ساختمان‌های غیرمسکونی سیستم سرمایشی در حالت غیر فعال قرار گیرد؛ به گونه‌ای که پس از ساعات کاری ساختمان تجهیزات غیرفعال گردد و ساعاتی پیش از شروع ساعت کاری ساختمان که باید در تناسب با دمای هوای بیرون و ساعات غیرفعال بودن تجهیزات باشد، سیستم راه‌اندازی گردد. با توجه به تخصصی و پیچیده بودن این اقدامات، جهت اعمال کنترل بهینه و دستیابی به حداکثر میزان صرفه‌جویی انرژی، که با حفظ و بهبود شرایط آسایش ساکنین توأم باشد، باید از سیستم‌های هوشمند اتوماتیک و به‌طور اخص از سامانه‌ی کنترل هوشمند سرمایش مرکزی تراکمی استفاده نمود.

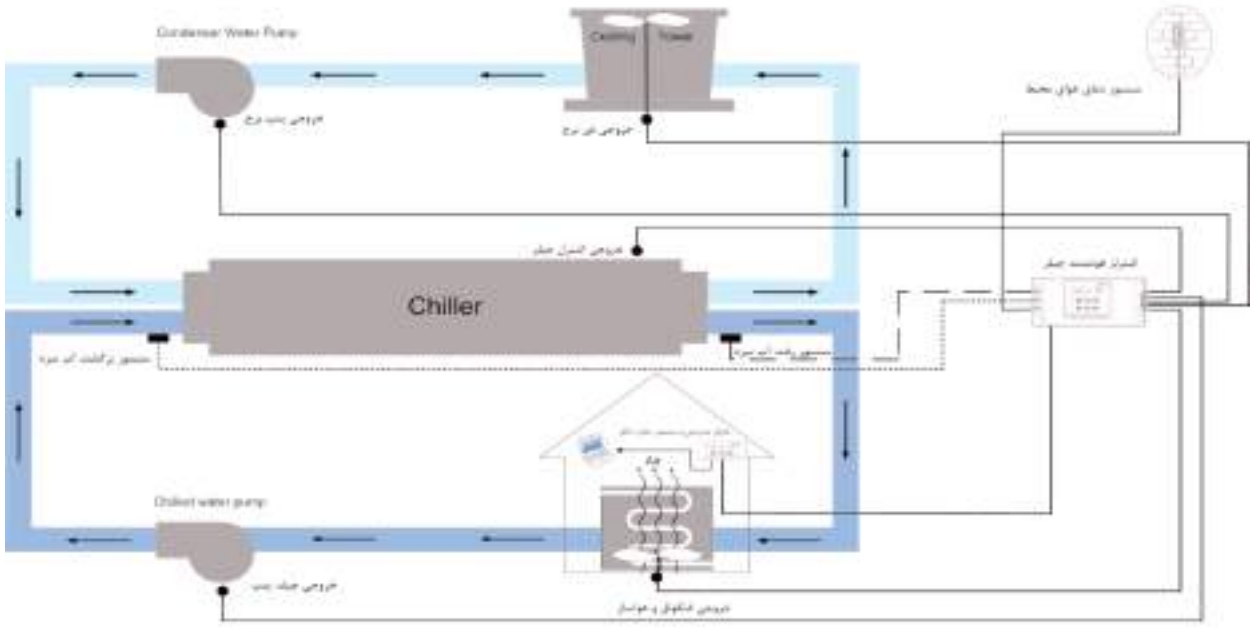
۲- معرفی سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی

با اجرای سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی، سرمایش به میزان مورد نیاز و متناسب با تغییرات دمای هوای محیط خارج و بار لحظه‌ای، همچنین متناسب با ساعات کاربری ساختمان تأمین می‌گردد که این امر منجر به صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی ساختمان در دوره گرم سال می‌گردد.

اصول بهینه‌سازی مصرف انرژی توسط سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی، مبتنی بر کنترل سرمایش ساختمان از مبداء و محل تولید برودت است. این سامانه با دریافت اطلاعات از حسگرهای حرارتی که در محل‌های زیر نصب می‌گردند:

- دمای محیط خارج ساختمان
- دمای داخل ساختمان در یک یا چند موضع
- کلکتور آب سرد رفت چرخشی
- کلکتور آب سرد برگشت چرخشی

لحظه به لحظه اطلاعات حرارتی موقعیت‌های فوق را اندازه‌گیری و با تشخیص هوشمند نیاز حرارتی ساختمان تا برقراری شرایط مطلوب در تابستان تجهیزات سیستم سرمایش شامل کمپرسورها، پمپ‌های چیلد واتر و پمپ‌های برج خنک‌کن، فن‌های برج‌های خنک‌کن و برق مرکزی فن‌کوئل‌ها و هواسازها را راهبری می‌نماید.



تصویر۱ : نقشه‌ی شماتیک سیستم سرمایش مرکزی تراکمی با کنترل سامانه هوشمند

صرفه‌جویی مصرف انرژی حاصل از عملکرد سامانه به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- کنترل مصارف سرمایشی در زمان استفاده از ساختمان (مسکونی و غیرمسکونی)
- خاموشی یا آماده‌باش موتورخانه پس از ساعت کاری ساختمان‌های غیرمسکونی

هنگام استفاده از سیستم سرمایش تراکمی در ساختمان‌های مسکونی و یا در ساعات کاری ساختمان‌های غیرمسکونی دمای آب سرد ارسالی به ساختمان با توجه به یک منحنی حرارتی کنترل می‌شود. در این منحنی دمای آب سرد چرخشی ارسالی به پایانه‌های برودتی ساختمان، تابعی از دمای محیط خارج، دمای محیط داخل و دمای آب سرد برگشت ساختمان است، که دمای آب سرد ارسالی به صورت لحظه‌ای و خودکار متناسب با عوامل یادشده کنترل می‌شود و باعث ایجاد دمای یکنواخت در داخل ساختمان می‌گردد. بدین صورت هنگام کاهش دمای محیط خارج ساختمان تجهیزات به اندازه‌ای کار می‌کنند که سرمایش در حد مورد نیاز و در محدوده آسایش حرارتی تأمین شود و از تولید بیش از حد سرمایش که موجب اتلاف انرژی است جلوگیری می‌نماید.

در ساعات غیرکاری ساختمان‌های با کاربری غیرمسکونی نظیر ادارات، مدارس، مجتمع‌های تجاری و ... نیز به دلیل

تصویر ۲ : تأییدیه‌ی شرکت مهندسی و توسعه‌ی گاز ایران مبنی بر صرفه‌جویی حاصله از سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم سرمایش تراکمی به میزان ۹۳۰۰۰ کیلو وات ساعت در سال

غیرپیوسته بودن ساعت بهره‌برداری از ساختمان، سامانه‌ی کنترل هوشمند موتورخانه توسط یک تقویم زمانی پس از ساعت کاری و تا زمان پیش راه‌اندازی موتورخانه در صبح روز بعد، موتورخانه را کاملاً خاموش و یا در وضعیت آماده‌باش (کنترل دمای آب سرد چرخشی در یک دمای ثابت و بالا با حداقل مصرف انرژی) قرار می‌دهد، به گونه‌ای که پس از ساعات کاری ساختمان تجهیزات غیرفعال می‌شود و ساعاتی پیش از شروع ساعت کاری ساختمان که در تناسب با دمای هوای بیرون و ساعات غیرفعال بودن تجهیزات است، سیستم راه‌اندازی می‌گردد.

۳- بررسی اثرات صرفه جویی سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی

اثرات صرفه‌جویی سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی را با بررسی اثرات این سامانه در یک ساختمان اداری بررسی می‌کنیم.

۳-۱- فرضیات محاسبات:

الف) محاسبات زیر بر مبنای سرمایش مورد نیاز در شهری معتدل نظیر تهران انجام شده است.

ب) مساحت متوسط هر ساختمان ۳۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته شده است.

پ) دوره‌ی گرم سال (زمان بهره‌برداری از سیستم سرمایشی و چیلرها)۱۲۰ روز در نظر گرفته شده است.

ت) کارکرد پمپ‌های چیلدواتر، پمپ برج خنک‌کن و دمنده‌ی آن قبل از دوره بهینه‌سازی به صورت دائم روشن در نظر گرفته شده است.

ث) ساعت کاری اداره (زمان بهره‌برداری) از ساعت ۷ صبح الی ۱۶ با احتساب یک ساعت پیش راه‌اندازی صبحگاهی در نظر گرفته شده است. مجموع ساعت کاری اداره در هفته ۵۰ ساعت از ۱۶۸ ساعت هفته و معادل ۳۰٪ در نظر گرفته شده است.

مجموع ساعت کاری چیلر در سال = ۱۲۰ روز گرم سال × ۳۰٪ × ۲۴ ساعت = ۸۲۴ hr

ج) ظرفیت کار چیلر در زمان تعطیلی اداره، قبل از دوره بهینه‌سازی معادل ۴۰٪ ظرفیت کل آن در نظر گرفته شده است.

چ) مصرف تقریبی برق چیلر تراکمی: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل ۱۰۵ kW

ح) مصرف تقریبی برق پمپ چیلد واتر: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل۱۵ kW

خ) مصرف تقریبی پمپ‌های برج خنک‌کن: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل۱۵ kW

د) مصرف تقریبی دمنده‌ی برج‌های خنک‌کن: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل۱۵ kW

۳-۲- محاسبات صرفه‌جویی در انرژی ساختمان

۳-۲-۱- صرفه‌جویی در زمان بهره‌برداری از ساختمان

صرفه‌جویی در ساعت کاری اداره طی دوره، با فرض این‌که کمپرسورها در طی ساعات کاری دوره‌ی سرمایش به طور متوسط ۷۵٪ زیر بار قرار می‌گیرند، که با کنترل هوشمند سیستم تراکمی ۱۵٪ از کارکرد آنها کاسته می‌گردد.

صرفه جویی در زمان ساعت کاری ۱۵٪ × ظرفیت زیر بار چیلرها ۷۵٪ × ۸۲۴ hr. = ۷.۹۲ hr.

۷.۹۲ hr. × ۱۰۵ kW = ۹۷۳۳ kWh

■ فرض بر این است که در زمان بهره‌برداری ساختمان و متناسب با تغییرات دمای خارج ساختمان به‌طور متوسط ۱۵٪ صرفه جویی حاصل گردد. در این محاسبات کارکرد سایر تجهیزات الکتریکی نظیر پمپ‌های چیلدواتر، پمپ برج و دمنده‌ی آن در زمان بهره‌برداری از ساختمان به صورت دائم روشن در نظر گرفته شده است.

۳-۲-۲- صرفه‌جویی در زمان غیر بهره‌برداری ساختمان

۳-۲-۲-۱- صرفه‌جویی مصرف برق چیلر

۸۶۷۰۰ kWh = ۱۰۵× ظرفیت در ساعت تعطیلی اداره ۴۰٪ × ساعت ۲۴ × ساعات غیرکاری ۷۰٪ × روز ۱۲۰

۳-۲-۲-۲- صرفه‌جویی مصرف پمپ‌های چیلد واتر و پمپ برج خنک‌کن و دمنده‌ی برج

۹۰۷۲۰ kWh =ساعت ۲۴ × ساعات غیرکاری ۷۰٪ × روز ۱۲۰ × کیلووات (۱۵ + ۱۵ + ۱۵)

۳-۲-۳- کنترل زمانی پایانه‌های حرارتی:

اضافه بر صرفه‌جویی‌های پایه بر روی سیستم تأمین سرمایش ساختمان، کنترل پایانه‌های حرارتی (فن‌کوئل‌ها هواسازها) طبق برنامه‌ریزی روزانه و در زمان تعطیلی ساختمان موجب صرفه‌جویی قابل ملاحظه ای می‌گردد. در ساختمانی با مساحت۳۰۰۰ مترمربع حدود ۱۳۰ فن کویل با توان متوسط ۶۰ w وجود دارد. بنابراین میزان صرفه‌جویی تخمینی فن‌کویل‌ها معادل: ۱۵۷۵۰ kWh = روز ۱۲۰ x ساعت غیرکاری ۷۰٪ x ساعت ۲۴ x (۶۰w x۱۳۰)

۳-۲-۳- پیک‌زدایی از شبکه برق‌رسانی

زمان اوج مصرف برق شبکه (ساعات ۱۹ تا ۲۳) در ساعات غیر بهره‌برداری ساختمان (از ساعت ۴ بعدازظهر الی ۷ صبح روز بعد) واقع است.

مجموع صرفه‌جویی‌های در زمان غیر بهره‌برداری از ساختمان به میزان ۱۹۳۰۰۰ kWh می باشد که ۲۴٪ از این میزان معادل ۴۶۳۲۰ kWh در زمان‌های اوج مصرف برق اتفاق می‌افتد. در صورتی که سیستم‌های سرمایشی تنها ۲۰۰۰ ساختمان اداری کنترل شوند، سالانه معادل ۴۱۳/۳۰۰ MWh در مصرف برق صرفه‌جویی می‌گردد. از این میزان صرفه‌جویی در حدود۹۲/۶۴۰ MWh در زمان اوج مصرف صرفه‌جویی می گردد که باعث کمک قابل ملاحظه‌ای به پیک‌زدایی شبکه برق‌رسانی می‌گردد.

۴- بررسی و مقایسه عملکرد سیستم‌های سرمایش تراکمی با کنترل سامانه‌ی کنترل هوشمند و سیستم‌های سرمایش جذبی رایج (بدون انعطاف کنترلی) در ساختمان‌های با کاربری غیرمسکونی

۴-۱- مقایسه چیلرهای جذبی با چیلرهای تراکمی از دیدگاه ضریب عملکردی (COP):

ضریب عملکردی چیلرهای جذبی تک اثره تقریباً بین ۰.۶ تا ۰.۸ چیلرهای جذبی دو اثره تقریباً ۱ و ضریب عملکردی چیلرهای تراکمی بین ۲ تا ۱.۶ است.

از آنجا که بیشترین سهم چیلرهای جذبی رایج در کشور را چیلرهای جذبی تک‌اثره تشکیل می‌دهند، ضریب عملکردی چیلرهای جذبی در این مقاله به‌طور متوسط ۷.۰ در نظر گرفته می‌شود. همچنین با توجه به بررسی‌های به عمل آمده ضریب عملکردی چیلرهای تراکمی تقریباً برابر با ۴ در نظر گرفته می شود.

۴-۲- مقایسه‌ی چیلرهای جذبی با چیلرهای تراکمی از دیدگاه مصرف انرژی اولیه:

با توجه به ضریب عملکرد چیلرهای جذبی و نیز ارزش حرارتی گاز تهران (۹۴۰۰ kcal / m3) می‌توان نتیجه گرفت که برای تولید ۱ KWH سرما در چیلر جذبی نیاز به سوختن ۰/۱۳ m3 گاز طبیعی در موتورخانه است.

در نیروگاه‌های کشور (با راندمان متوسط ۳۰٪) به ازای سوختن هر مترمکعب گاز طبیعی ۳/۲۷ KWH برق تولید می‌شود، پس با توجه به ضریب عملکردی چیلرهای تراکمی و راندمان نیروگاه‌های کشور می‌توان نتیجه گرفت که برای تولید ۱ KWH سرما در چیلر تراکمی نیاز به سوختن m3 ۰/۰۷۶ گاز طبیعی (در نیروگاه‌های کشور) است. در نتیجه برای تولید مقدار مساوی سرمایش، در بعد کلان چیلرهای جذبی رایج ۷۱٪ بیشتر از چیلرهای تراکمی منابع انرژی اولیه را مصرف می‌کنند. باید توجه داشت در سطح دنیا به علت بالا بودن راندمان نیروگاه‌ها و ... ارزش گاز طبیعی به مراتب بالاتر از برق است. در تأیید این مطلب به قیمت گاز طبیعی و برق در چند کشور پیشرفته دنیا توجه کنید.

و به همین خاطر، در شرایط عادی استفاده از چیلرهای جذبی با سوزاندن گاز طبیعی در موتورخانه‌ها در سطح جهانی توجیه اقتصادی و فنی ندارد.

استفاده از چیلرهای جذبی در شرایطی اقتصادی است که جهت بازیابی حرارت مازاد و پرت نیروگاه‌ها، کوره‌ها و غیره، پروژه‌های CCHP (تولید سرمایش، گرمایش و برق توامان) و یا استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند زمین‌گرمایی باشد و استفاده از چیلر جذبی در غیر از موارد فوق‌الذکر، با سوزاندن گاز طبیعی در موتورخانه‌ها کاری غیرقابل توجیه و در جهت خلاف منافع بلندمدت ملی است.

نام کشور	قیمت برق Cent/KWH	قیمت گاز طبیعی Cent/m^3
آمریکا	۸	۵۳
سوئد	۲۳	۱۱۷
انگلستان	۲۰	۵۵

شاید در حال حاضر، با توجه به قیمت بسیار غیرواقعی‌تر گاز نسبت به برق در کشور، استفاده از سیستم‌های جذبی با مصرف گاز طبیعی در ساختمان‌های مسکونی، تا حدودی مقرون به صرفه‌تر از سیستم‌های تراکمی باشد، اما همان‌طور که در ادامه نشان داده خواهد شد، حتی در وضعیت کنونی نیز استفاده از سیستم‌های جذبی در اکثریت ساختمان‌های

غیرمسکونی کشور فاقد توجیه است. پیش‌بینی می‌گردد در بلندمدت و با واقعی شدن قیمت حامل‌های انرژی در کشور، استفاده از سیستم‌های جذبی با مصرف گاز طبیعی، در ساختمان‌های مسکونی نیز فاقد هرگونه توجیه گردد.

۴-۳- لزوم بزرگ‌تر بودن ظرفیت برج‌های خنک‌کن و ظرفیت پمپاژ به برج‌ها در سیستم‌های جذبی در مقایسه با سیستم‌های تراکمی به علت ضریب عملکردی پایین چیلرهای جذبی

به دلیل پایین بودن ضریب عملکرد چیلرهای جذبی، گرمایی که باید از آنها دفع گردد بسیار بیشتر از چیلرهای تراکمی است و به این خاطر باید در سیستم‌های جذبی از برج‌های خنک‌کننده و پمپ‌های برج با ظرفیت بالاتر از سیستم‌های تراکمی استفاده کرد که این امر علاوه بر سرمایه‌گذاری اولیه بیشتر، باعث مصرف بیشتر برق پمپ‌ها و دمنده‌های برج‌های خنک‌کننده در سیستم‌های جذبی می‌گردد.

۴-۴- لزوم استفاده از برج‌های خنک‌کن در سیستم‌های جذبی

به دلیل محدودیت‌های طراحی، جهت خنک نمودن کندانسور و جذب‌کننده‌های چیلرهای جذبی باید از سیال واسطه‌ی آب و جهت خنک کردن آب خنک‌کننده، باید از برج‌های خنک‌کن تر استفاده نمود. به دلیل اینکه سیستم کارکرد برج‌های خنک‌کن تر تبخیری است، در مناطق مرطوب به هیچ عنوان نمی‌توان از چیلرهای جذبی استفاده نمود.

در صورتی که در چیلرهای تراکمی می‌توان جهت خنک کردن کندانسور با حذف سیال واسطه‌ی آب و سیستم برج‌های خنک‌کن، به طور مستقیم از کندانسورهای هوایی استفاده نمود که کارکرد آنها را در مناطق مرطوب امکان‌پذیر می‌کند.

۴-۵- انعطاف پذیری پایین کنترلی چیلرهای جذبی در مقایسه با چیلرهای تراکمی

باید توجه داشت که چیلرهای جذبی از نظر کنترلی انعطاف‌پذیر نیستند و معمولاً باید به‌طور مداوم شرایط عملکردی آنها پایش گردد، در صورتی که چیلرهای تراکمی نیاز به نگهداری مداوم ندارند و از لحاظ کنترل نیز بسیار قابل انعطاف می‌باشند.

۴-۶- مصرف بسیار بالای برق سیستم‌های جذبی در ساختمان‌های غیرمسکونی در مقایسه با سیستم‌های تراکمی در ساعات غیربهره‌برداری ساختمان‌های غیرمسکونی

می‌توان به سادگی با استفاده از سیستم‌های کنترل هوشمند سرمایش، چیلرهای تراکمی، پمپ‌های چیلدواتر و پمپ‌های برج، فن برج‌ها و فن‌کویل‌ها و هواسازها را در سیستم‌های تراکمی خاموش نمود. در صورتی که در اکثریت مطلق چیلرهای جذبی این امر به سادگی امکان‌پذیر نیست. چون در اکثریت ساختمان‌های مجهز به چیلرهای جذبی تجهیزات کنترلی اتوماتیک (شیر برقی ۳ راهه، سیستم هوشمند رفع اتوماتیک کریستال و ...) به دلیل قیمت بسیار بالا نصب نگردیده‌اند و یا به عنوان مثال، در صورت نصب شیر برقی ۳ راهه این شیرها به دلایل مختلف از جمله عدم سرویس و نگهداری صحیح، پس از مدتی عملاً بای‌پس می‌گردند و اپراتورها نیز بنا به دلایلی از جمله نپذیرفتن خطر احتمال وقوع پدیده‌ی کریستال در اثر روشن و خاموش کردن هر روزه چیلرها، استهلاک چیلرها و یا عدم تخصص جهت انجام این کار، در ساعات غیرکاری ساختمان اصولاً عملیات پیچیده‌ی روشن و خاموش کردن هرروزه‌ی سیستم‌های جذبی را انجام نمی‌دهند. بنابراین، سیستم‌های جذبی معمولاً ۲۴ ساعته روشن می‌مانند. توجه داشته باشید که خاموش نکردن تجهیزات تنها مربوط به چیلر جذبی نمی‌گردد و تمامی تجهیزات پرمصرف برق سیستم مرکزی سرمایش از جمله پمپ‌ها و دمنده‌ها نیز روشن می‌مانند، چون به‌عنوان مثال در صورتی که چیلر روشن باشد و پمپ برج خاموش شود، چیلر جذبی در معرض آسیب جدی قرار می‌گیرد.

۴-۷- فشار به شبکه‌ی برق در ساعات اوج بار (۱۹ تا ۲۳) توسط سیستم‌های جذبی در ساختمان‌های غیرمسکونی در مقایسه با سیستم‌های تراکمی

ساعات اوج بار شبکه‌ی برق (ساعات ۱۹ تا ۲۳) در ساعات غیربهره‌برداری ساختمان‌های غیرمسکونی اتفاق می‌افتد که در این ساعات اکثریت مطلق سیستم‌های سرمایش جذبی شامل چیلرهای جذبی، پمپ‌های چیلدواتر و پمپ های برج، فن‌برج‌ها (همانطور که پیشتر ذکر گردید پمپ‌های برج و فن برج‌ها در سیستم‌های جذبی، به دلیل پایین بودن ضریب عملکردی چیلر و در نتیجه بزرگ بودن ظرفیت این تجهیزات، برق بسیار بیشتری در مقایسه با سیستم‌های تراکمی مصرف می‌کنند) و نیز فن‌کویل‌ها و هواسازها، در سطح ساختمان‌های اداری کشور، بدون اینکه نیاز به سرمایش ساختمان باشد، تنها به دلیل انعطاف‌ناپذیری چیلرهای جذبی روشن می‌مانند و انرژی الکتریکی بسیار زیادی را از شبکه برق شهری مصرف می‌کنند. در نتیجه،

چیلرهای جذبی عملاً نه تنها کمکی به پیک‌زدایی از شبکه‌ی برق شهری نمی‌کند، بلکه در ساعات پیک مصرف برق باعث وارد آمدن بار اضافی به شبکه نیز می‌گردند.

باید دوباره یادآور شد که سیستم‌های تراکمی به علت انعطاف‌پذیری کنترلی و قابلیت خاموشی کامل در ساعات غیرکاری ساختمان، ساعات ۱۹ تا ۲۳ که زمان پیک مصرف برق در شبکه است در این ساعات اتفاق می‌افتد، کمک شایان توجهی به پیک‌زدایی از شبکه‌ی برق شهری در ساختمان‌های اداری می‌نمایند.

۴-۸- اثرات مخرب زیست محیطی

۱- تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی مستقیم از طریق کارکرد چیلرهای جذبی در مقایسه با تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی غیرمستقیم توسط چیلرهای تراکمی، به ازای ساعات کارکرد برابر ۷۱٪ بیشتر است. باید به این مقدار تولید آلاینده‌ی زیست‌محیطی غیرمستقیم ناشی از کارکرد پمپ‌های مبرد و محلول چیلرهای جذبی را نیز افزود. البته باید توجه داشت که اگر جهت تولید برق از روش برقابی استفاده گردد، استفاده از چیلرهای تراکمی کاملاً پاک خواهد بود.

۲- آلاینده‌های ناشی از کارکرد چیلرهای تراکمی به صورت غیرمستقیم در منطقه‌ی غیرشهری و به صورت متمرکز و قابل کنترل وارد جو می‌گردد. به عنوان مثال، جهت کارکرد ۱۰۰۰۰ چیلر تراکمی در تهران، آلاینده‌های زیست‌محیطی، تنها از یک نیروگاه خارج از شهر به جو وارد می‌شود و به علت متمرکز بودن گازهای خروجی می‌توان به سادگی و با توجیه اقتصادی، تا اندازه ممکن آلاینده‌های خروجی را تنها از محل نیروگاه فیلتر نمود. اما جهت کارکرد ۱۰۰۰۰ چیلر جذبی با مصرف گاز طبیعی، آلاینده‌های زیست محیطی در ۱۰۰۰۰ نقطه‌ی شهری به‌طور مستقیم وارد جو شهری می‌گردند و فیلتر کردن آلاینده‌ها در ۱۰۰۰۰ نقطه، کاری بسیار دشوار و بدون توجیه اقتصادی است.

■ اثر تجمعی آلاینده های زیست محیطی۱۰۰۰۰ سیستم سرمایش جذبی، که از ۱۰۰۰۰ نقطه شهری به طور مستقیم وارد جو می‌گردد، در ساختمان‌های با مساحت متوسط ۳۰۰۰ مترمربع، طبق نتایج جدول صفحه ۱۴ برابر با ۱۹۸۱۳۳۰ تن طی یک دوره گرما است.

۳- تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی به طور غیرمستقیم از طریق کارکرد دیگر اجزای برقی سیستم‌های جذبی (پمپ‌های چیلد، پمپ‌های برج، برج‌های خنک‌کن، پایانه‌های برودتی) به ازای ساعات کارکرد برابر بیشتر از سیستم‌های تراکمی است. دلیل این امر بزرگ‌تر بودن سایز برج‌های خنک‌کن و ظرفیت پمپاژ به این برج‌ها و در نتیجه مصرف برق بیشتر آنها است.

۴- علی‌رغم اینکه در ساعات غیرکاری ساختمان‌های غیرمسکونی سیستم‌های تراکمی به آسانی با سیستم کنترل هوشمند سرمایش از مدار خارج می‌گردند، اکثریت مطلق سیستم‌های جذبی به دلایلی که پیشتر ذکر شد خاموش نمی‌گردند. در نتیجه در ساختمان‌های غیرمسکونی ساعات کارکرد روزانه سیستم‌های جذبی بسیار بیشتر از ساعات کارکرد سیستم‌های تراکمی است. با در نظر گرفتن این نکته و موارد مطروحه در بندهای پیشین مقدار تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی در سیستم‌های جذبی بسیار بیشتر از سیستم‌های تراکمی است، که هزینه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی بسیار بالایی را به دولت و جامعه تحمیل می‌کند.

■ اثر تجمعی آلاینده‌های زیست‌محیطی۱۰۰۰۰ سیستم سرمایش جذبی که به‌طور غیرمستقیم در نیروگاه تولید می‌گردد، در ساختمان‌های با مساحت متوسط۳۰۰۰ مترمربع، طبق نتایج جدول صفحه‌ی ۱۴ برابر با ۱۵۱۶۵۸۰ تن در یک دوره‌ی گرما است. این مقدار برای سیستم‌های تراکمی طبق نتایج جدول صفحه‌ی ۱۴ برابر با ۶۴۶۵۰۰ تن در یک دوره گرما است.

۴-۹- هزینه‌های چیلرهای جذبی در مقایسه با چیلرهای تراکمی

به تمامی محدودیت‌های ذکرشده چیلرهای جذبی در مقایسه با چیلرهای تراکمی، باید هزینه‌ی اولیه بسیار بالاتر آنها را اضافه کرد. همان‌طور که پیش‌تر ذکر گردید یک چیلر جذبی معمولی به‌طور متوسط۴۰٪ از چیلر تراکمی مشابه خود گران‌تر است. به علت بزرگ‌تر بودن ظرفیت برج‌های خنک‌کن و ظرفیت پمپاژ به برج‌ها در سیستم‌های جذبی در مقایسه با سیستم‌های تراکمی هزینه‌ی اولیه این تجهیزات نیز بیشتر است. به علاوه در کنار چیلرهای جذبی بخار و آبگرم باید تجهیزات تولید و انتقال بخار و یا آبگرم نیز فعالیت کنند، در صورتی که در چیلرهای تراکمی نیازی به کارکرد این گونه تجهیزات نیست. به هزینه‌های چیلر جذبی رایج باید، هزینه‌ی پرسنلی بابت مانیتورینگ شبانه‌روزی را نیز افزود.

۴-۱۰- نتایج مقایسه‌ی عملکرد سیستم سرمایش تراکمی با کنترل توسط سامانه‌ی هوشمند و سیستم سرمایش جذبی رایج (بدون انعطاف کنترلی) در یک ساختمان اداری با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع

۴-۱۰-۱- فرضیات مقایسه

۱- ساعات بهره‌برداری از ساختمان اداره شنبه تا چهارشنبه ۸ تا ۱۶، پنج‌شنبه‌ها ۸ تا ۱۲ و جمعه‌ها تعطیل است.

۲- سیستم سرمایش جذبی رایج شامل چیلرهای جذبی، پمپ‌های چیلد واتر، پمپ‌های برج، برج‌های خنک‌کن و پایانه‌های حرارتی به دلیل عدم انعطاف کنترلی و نیز عدم تخصص کافی متصدی در ساعات غیر بهره‌برداری ساختمان روشن می‌ماند.

۳- سیستم سرمایش تراکمی شامل چیلرهای تراکمی، پمپ‌های چیلد واتر، پمپ‌های برج، برج‌های خنک‌کن و پایانه‌های حرارتی در ساعات غیر بهره‌برداری ساختمان توسط سیستم کنترل هوشمند سرمایش غیرفعال می‌گردد.

۴- هزینه‌ی تقریبی خرید تجهیزات سیستم تراکمی و جذبی با مشخصات بندهای قبل به ترتیب۷۸ و ۱۱۳ میلیون تومان برآورد گردیده‌اند.

۵- به ازای سوختن هر مترمکعب گاز طبیعی ۱.۲ Kg آلاینده‌ی زیست‌محیطی تولید می‌گردد.

۶- به ازای مصرف ۱KWH برق ۶۴.۰ Kg آلاینده‌ی زیست‌محیطی در نیروگاه‌های کشور تولید می‌شود.

۴-۱۰-۲- عملکرد سیستم سرمایش تراکمی در یک ساختمان اداری با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع

فرضیات: همان فرضیات مثال بند ۳-۱

■ مصرف برق چیلرهای تراکمی در کل دوره: با فرض این‌که کمپرسورها در طی ساعات کاری دوره سرمایش به طور متوسط ۷۵٪ زیر بار قرار می‌گیرند که با کنترل هوشمند سیستم تراکمی ۱۵٪ از کارکرد آنها نیز کاسته می‌گردد.

۱۰۵ KW توان چیلرها × ۷۵.۰ ظرفیت زیر بار چیلرها) × صرفه جویی حاصل از سیستم کنترل هوشمند سرمایش ۱۵.۰ - ۱ × (۱۲۰ روز سرمایش × ۲۴ ساعات شبانه‌روز × ۳۰.۰ درصد ساعات کارکرد روزانه =۵۷۸۳۴ KWH مصرف برق چیلرهای تراکمی در کل دوره سرمایش

- مصرف برق پمپ‌های چیلد واتر در کل دوره:

۱۵ KW توان پمپهای چیلد واتر × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز ×۳۰.۰ درصد ساعات کارکرد روزانه =۱۲۹۶۰ KWH مصرف برق پمپ‌های چیلد واتر در کل دوره سرمایش

- مصرف برق پمپ‌های برج خنک‌کن در کل دوره:

۱۵ KW توان پمپ‌های برج خنک کن × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز ×۳۰.۰ درصد ساعات کارکرد روزانه =۱۲۹۶۰ KWH مصرف برق پمپهای برج خنک کن در کل دوره سرمایش

- مصرف برق فن‌های برج خنک‌کن در کل دوره:

۱۵ KW توان فن‌های برج خنک کن × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز ×۳۰.۰ درصد ساعات کارکرد روزانه =۱۲۹۶۰ KWH مصرف برق فن‌های برج خنک کن در کل دوره سرمایش

- مصرف برق فن‌کوئل‌ها در کل دوره: در ساختمانی با مساحت۳۰۰۰ مترمربع حدود ۱۳۰ فن کوئل با توان متوسط ۶۰ w وجود دارد.

۰۶.۰ ×KW ۱۳۰ (توان فن کویل‌ها × ۷۵.۰ ظرفیت زیر بار فن کویل‌ها) × ۱۵.۰- ۱ صرفه جویی حاصل از سیستم کنترل هوشمند سرمایش × (۱۲۰ روز سرمایش × ۲۴ ساعات شبانه‌روز × ۳۰.۰ درصد ساعات کارکرد روزانه = ۴۲۹۶ KWH مصرف برق فن کویلها در کل دوره سرمایش

- مصرف برق در ساعات پیک مصرف (۱۹ تا ۲۳): به دلیل خاموش شدن سیستم تراکمی در ساعات غیرکاری ساختمان برابر با 0 KWH می‌شود.

بنابراین در کل دوره‌ی گرم سال جهت کارکرد سیستم سرمایش تراکمی در یک ساختمان اداری با مساحت۳۰۰۰ مترمربع ۱۰۱۰۱۰KWH برق (بدون هیچ مصرفی در ساعات پیک مصرف (۱۹ تا ۲۳)) مصرف می‌گردد.

۴-۱۰-۳- عملکرد سیستم سرمایش جذبی در یک ساختمان اداری با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع

- توان تقریبی پمپ محلول و پمپ مبرد چیلرهای جذبی: برای ساختمان با مساحت۳۰۰۰ مترمربع معادل ۶.۵ KW
- توان تقریبی پمپ‌های چیلدواتر: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل ۱۵ KW
- توان تقریبی پمپ برج: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل ۵.۲۸ KW
- توان تقریبی دمنده‌ی برج: برای ساختمان با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع معادل ۵.۲۸ KW

- شدت مصرف گاز طبیعی جهت کارکرد چیلر جذبی:

۱۳.۰ m3 / KWH مصرف گاز طبیعی به ازای شدت واحد سرمایش ×۴۲۰ KW شدت سرمایش مورد نیاز = ۶.۵۴ m3/hr شدت مصرف گاز طبیعی جهت کارکرد چیلر جذبی

- مصرف برق چیلرهای جذبی در کل دوره:

۶.۵ KW توان پمپ‌های مبرد و محلول × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز =KWH۱۶۱۲۸

- مصرف گاز طبیعی چیلرهای جذبی در کل دوره : با فرض اینکه چیلرها در طی دوره‌ی سرمایش به طور متوسط ۶۰٪ زیر بار قرار می‌گیرند:

۶.۵۴ m3/hr شدت مصرف گاز طبیعی جهت کارکرد چیلر جذبی × ۶.۰ ظرفیت زیر بار چیلرها × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز =۹۴۳۴۹ m3 مصرف گاز طبیعی چیلرهای جذبی در کل دوره

- مصرف برق پمپ‌های چیلد واتر در کل دوره:

۱۵ KW توان پمپهای چیلد واتر × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز = KWH۴۳۲۰۰

- مصرف برق پمپ‌های برج خنک‌کن در کل دوره:

۵.۲۸ KW توان پمپ‌های برج خنک‌کن ×۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز = ۸۲۰۸۰ KWH

- مصرف برق فن‌های برج در کل دوره:

۵.۲۸ KW توان پمپ‌های چیلد واتر × ۱۲۰ روز سرمایش ×۲۴ ساعات شبانه‌روز = KWH۸۲۰۸۰

- مصرف برق فن‌کوئل‌ها در کل دوره:

۰۶.۰ ×KW ۱۳۰ (توان فن کویل‌ها × ۶.۰ ظرفیت زیر بار فن کوئل‌ها × ۱۲۰ روز سرمایش × ۲۴ ساعات شبانه‌روز =۱۳۴۷۸ KWH مصرف برق فن کویل‌ها در کل دوره سرمایش

- مصرف برق در ساعات پیک مصرف (۱۹ تا ۲۳) در کل دوره:

۲۳۶۹۶۶ مصرف برق کل سیستم جذبی در دوره گرم سال × ۴ ساعات پیک مصرف / ۲۴ ساعات شبانه‌روز =۳۹۴۹۴ KWH مصرف برق سیستم جذبی در ساعات پیک مصرف

بنا براین در کل دوره‌ی گرم سال جهت کارکرد سیستم سرمایش جذبی در یک ساختمان اداری با مساحت۳۰۰۰ مترمربع ۲۳۶۹۶۶ KWH برق (با ۳۹۴۹۴ KWH مصرف در ساعات پیک مصرف (۱۹ تا ۲۳)) و ۹۴۳۴۹ m3 گاز طبیعی مصرف می‌گردد.

سیستم سرمایشی در یک ساختمان اداری با مساحت ۳۰۰۰ مترمربع	سرمایه گذاری اولیه خرید تجهیزات (میلیون تومان)	مصرف برق در دوره ۱۴۰ روزه گرما (KWH)	مصرف گاز در دوره ۱۴۰ روزه گرما (مترمکعب)	مصرف برق در ساعات پیک مصرف برق (۱۹ تا ۲۳) (KWH)	میزان تولید آلاینده های زیست محیطی به صورت مستقیم از ساختمان در دوره ۱۴۰ روزه گرما (Kg)	میزان تولید آلاینده های زیست محیطی به صورت غیر مستقیم در نیروگاه در دوره ۱۴۰ روزه گرما (Kg)
سیستم سرمایشی تراکمی رایج (با کنترل توسط سیستم کنترل هوشمند سرمایشی)	۷۸	۱۰۱۰۱۶	۰	۰	۰	۶۴۶۵۰
سیستم سرمایشی جذبی رایج	۱۱۲	۲۲۶۹۶۶	۹۴۲۴۹	۳۹۴۹۴	۱۹۸۱۴۳	۱۵۱۶۵۸

۴-۱۰-۴- نتیجه‌ی مقایسه

با توجه به مطالب ارائه‌شده و نیز نتایج جدول فوق، کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی در ساختمان‌های با کاربری منقطع بر تعویض و جایگزینی آنها با چیلرهای جذبی از تمامی ابعاد ارجحیت کامل دارد.

۵- نتیجه‌گیری

با اجرای سامانه‌ی کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی، سرمایش ساختمان به میزان مورد نیاز و متناسب با تغییرات دمای هوای محیط، دمای داخل ساختمان و همچنین متناسب با ساعات کاربری ساختمان تأمین می‌گردد که با حفظ و بهبود شرایط آسایش ساکنان صرفه‌جویی چشمگیری در مصرف انرژی ساختمان حاصل می‌گردد.

لازم به ذکر است این اقدام در بخش" ۱۹-۴- تاسیسات مکانیکی" مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان (۱۳۸۰) به صورت ضمنی بیان گردیده و در همین بخش از ویرایش جدید مبحث که مراحل پایانی بازنگری خود را طی می‌کند به صورت شفاف‌تر بیان گردیده است. اما متأسفانه تاکنون این روش بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان مورد غفلت قرار گرفته است. با توجه به مندرجات این مقاله کنترل هوشمند سیستم‌های سرمایش مرکزی تراکمی در ساختمان‌های با کاربری منقطع بر تعویض و جایگزینی آنها با چیلرهای جذبی ارجحیت کامل دارد.

طبق بند۸ مصوبه هیئت وزیران مورخ ۸۸/۱/۲۳ که طی بخشنامه شماره ۹۴۰۳۵/ ت۴۲۴۰۰ هـ مورخ ۸۸/۵/۷ به وزارتخانه‌های مختلف ابلاغ گردیده است "وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و مؤسسات دولتی مجاز به نصب چیلرهای تراکمی در ساختمان‌های خود نیستند و در صورت نیاز به‌سیستم‌های تهویه مطبوع مکلفند صرفاً از چیلرهای جذبی استفاده نمایند" که با توجه به مطالب ذکر شده در این مقاله باید تأمل بیشتری پیرامون مندرجات این بند صورت گیرد.

مراجع

۱- مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان: صرفه‌جویی در مصرف انرژی، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۰

۲- پیش‌نویس ویرایش جدید مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان: صرفه‌جویی در مصرف انرژی، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸

۳- مقایسه‌ی عملکرد سیستم‌های سرمایش تراکمی و سیستم‌های سرمایش جذبی رایج در ساختمان‌های با کاربری غیرمسکونی (اداری- تجاری)، گروه تحقیق و توسعه شرکت منشور سیمین، ۱۳۸۸

1- Ashrae 1999 HVAC Applications Handbook, American Society of Heating, Refrigerating & Air Conditioning

2- INTERNATIONAL ENERGY CONSERVATION CODE , By INTERNATIONAL CODE COUNCIL, INC 2006

3- Energy Efficiency Manual , by Donald Wulfinghoff , 1999

4- Absorption Chillers, Southern California Gas Company, New Buildings Institute, Advanced Design Guideline Series, November 1998

در ادامه‌ی معرفی سیستم‌های نوین ساختمانی در کشور در این شماره سیستم قالب‌های تونلی معرفی می‌گردد. این سیستم در کشور ما مورد استفاده قرار گرفته و مورد تأیید مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن است. به علت اهمیت سیستم در ۲ شماره به معرفی و روش‌های اجرا سیستم خواهیم پرداخت.

معرفی سیستم تونلی

معرفی کلی سیستم

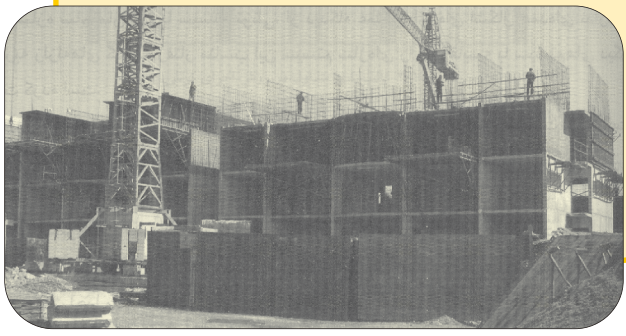
۱-۱ معرفی سیستم تونلی

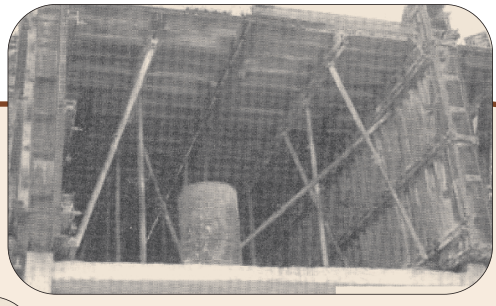
سیستم موسوم به تونلی، یکی از روش‌های مورد استفاده برای اجرای ساختمان‌های با سیستم باربر دیوار و سقف بتنی است. نام تونلی به دلیل شکل قالب‌های فلزی هم زمان دیوارها و سقف‌هاست. در سیستم تونلی، دیوارها و سقف‌های بتن مسلح به صورت هم زمان آرماتوربندی، قالببندی و بتن‌ریزی می‌شوند (شکل ۱-۱). این روش ضمن افزایش سرعت و کیفیت اجرا، عملکرد سازهای و رفتار لرزه‌ای مجموعه‌ی سازه را به لحاظ یکپارچگی اعضا و اتصالات آنها به نحو چشم‌گیری بهبود می‌بخشد.

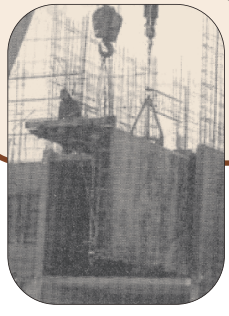
قالب‌های‌مورد استفاده، به اندازه‌ی تقریبی ابعاد فضاها هستند. برای قالب‌بندی یا قالب‌برداری، نیاز به خرد کردن قالب‌ها و تبدیل آنها به ابعاد کوچک نیست و با همان ابعاد اولیه و به صورت یکپارچه از فضا خارج می‌شوند. خروج قالب‌های‌تونلی، پس از بتن‌ریزی دیوار و سقف و گیرش آن، با فاصله دادن قالب‌هااز جدارهای بتن‌ریزی شده (قالب‌برداری) و با حرکت افقی روی چرخ یا غلتک صورت می‌گیرد. جدارهایی که با استفاده از این روش اجرا می‌شوند جدارهای اصلی داخلی و بعضی جدارهای خارجی (جانبی) هستند (شکل ۱-۲).

سازه ساختمان‌های با سیستم تونلی، از دیدگاه عملکرد لرزهای اشکال عمدهای ندارد و تجربه‌ی زلزله‌های گذشته رفتار مناسب این سیستم سازهای را در مقایسه با سیستم‌های

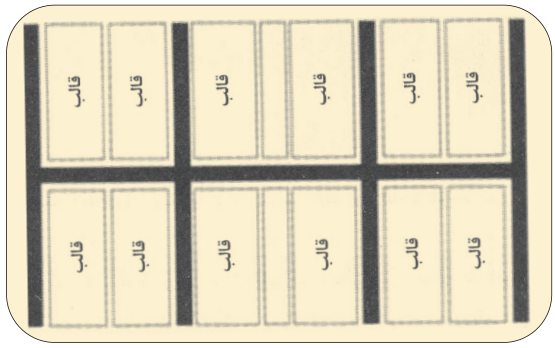
شکل ۱-۱ اجرای ساختمان با سیستم تونلی



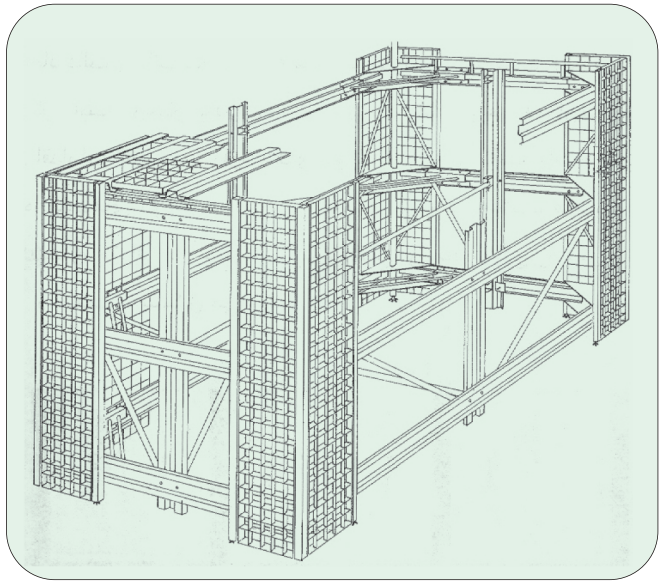




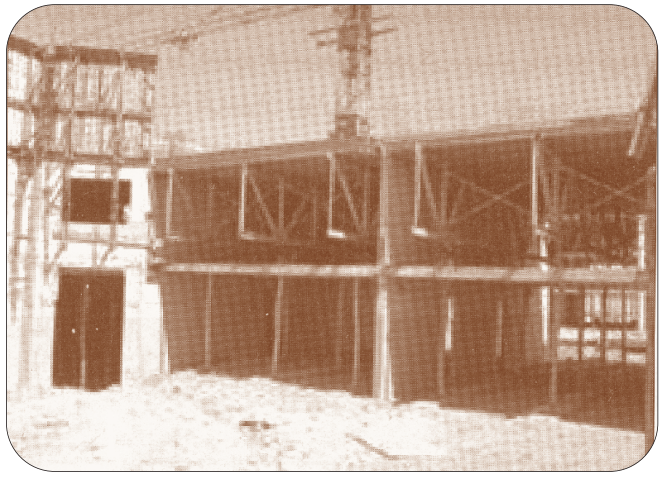
شکل ۱-۲ قالب بندی (جاگذاری قالب) و قالب‌برداری



شکل ۱ـ۳ قالببندی متداول در روش اجرای تونلی



شکل ۱ـ٤ نمونه‌ی قالب‌بندی دیوار و سقف با استفاده از قطعات کوچک فلزی



شکل ۱ـ۵ اجرای دیوار و سقف بتنی با استفاده از روش میز پرنده

دیگر ثابت کرده است.

در ساختمان‌های با سیستم تونلی، در برخی موارد، برای افزایش سهولت و سرعت اجرا، اجزای غیرسازهای مانند دیوارهای جداکننده، پله‌ها و پانل‌های نما به صورت پیش‌ساخته در نظر گرفته می‌شوند و بعد از تکمیل، سازه اصلی به آن متصل می‌شود.

در کشورهایی نظیر مجارستان، رومانی، ترکیه و چین، با اصلاح مدیریت اجرا و یا استفاده از فناوری‌های روز برای بهینه‌سازی روانی بتن، تسریع گیرش و افزایش مقاومت آن، سرعت اجرا را با استفاده از این روش به طور چشم‌گیری افزایش داده‌اند، بدون این که از کیفیت اجرا کاسته شود. هم اکنون، با استفاده از روش تونلی، انبوه‌سازان با برنامه‌ریزی اجرای یک‌طبقه در دو روز، مجتمع‌های مسکونی بزرگ را می‌سازند. از معایب این روش، محدودیت در طراحی فضاهای داخلی است، و لازم است طراحی بر طبق محدودیت‌های اجرا در خصوص ابعاد قالب و قالب‌گذاری و به صورت مدولار انجام شود (شکل ۱ـ۳).

در این روش، ابتدا آرماتوربندی و جاگذاری مدارهای برقی دیوارها انجام می‌شود و هم زمان با این اقدامات قالب‌بندی بازشوهای مورد نیاز برای تأسیسات و در و پنجره اجرا می‌شود. آن‌گاه، قالب‌های‌دو طرف دیوار را به صورت پشت به پشت، قالب‌بندی می‌کنند و با قرار گرفتن قالب‌های‌متوالی در کنار هم، بدون قالب واسط سقفی یا همراه با آن مجموعه قالب‌های‌دیوار و سقف را تشکیل میدهند.

در مرحله‌ی بعد، آرماتوربندی سقف و جاگذاری مدارهای برق انجام می‌شود و قالب‌هایی برای خالی ماندن محل داکت‌ها و دیگر حفره‌های لازم در سقف نصب می‌شود. در ادامه، بتن‌ریزی سقف‌ها و دیوارها به صورت یکپارچه و در یک مرحله انجام می‌شود. اجرای جداره‌ای بتنی پرداخت‌شده، نیاز به نازک‌کاری بر روی سطوح آنها را برطرف میکند.

در روش دیگر که به نام سیستم بتنی درجا با قالب‌های یکپارچه‌ی دیواری و سقفی شناخته شده است، کلیه‌ی دیواره‌ای داخلی و خارجی (به جز دیوارهای غیرسازه‌ای جداکننده) به طور هم‌زمان قالب‌بندی و بتن‌ریزی می‌شوند. در این روش، برخلاف روش‌های تونلی، قالب‌بندی دیوار و سقف توسط قطعات تخت کوچک انجام می‌شود (شکل۴۱).

سه روش دیگر قالب صنعتی برای اجرای ساختمان بتن مسلح با دیوار برشی مطرح شده است که در حقیقت، گونه‌های دیگر روش‌های دستیابی به سیستم یکپارچه‌ی

دیوار و سقف بتنی هستند. در هر سه نوع آنها، تمامی دیوارها، به وسیله‌ی قالب‌های‌تخت، قالب‌بندی می‌شوند و بتن‌ریزی دیوارها به صورت یکپارچه و هم‌زمان انجام می‌شود. پس از عمل‌آوری اولیه‌ی بتن دیوار، سقف با روش‌های مختلفی اجرا می‌شود که در ادامه توضیح داده شده است.

۱-۱-۱ روش میز پرنده

در روشی که به نام میز پرنده نام‌گذاری شده است، قالب‌های‌بزرگی به صورت میز، با پایه‌های مستقر روی چرخ یا غلتک، کل سقف یک فضا را می‌پوشانند و روی آنها آرماتوربندی سقف انجام و سپس بتن‌ریزی می‌شود (شکل ۱.۵). بعضی از انواع این روش‌ها شباهت زیادی به روش تونلی متعارف دارد، و به گونه‌ای طراحی شده است که امکان بتن‌ریزی هم‌زمان دیوار و سقف فراهم آید (شکل ۱-۵).

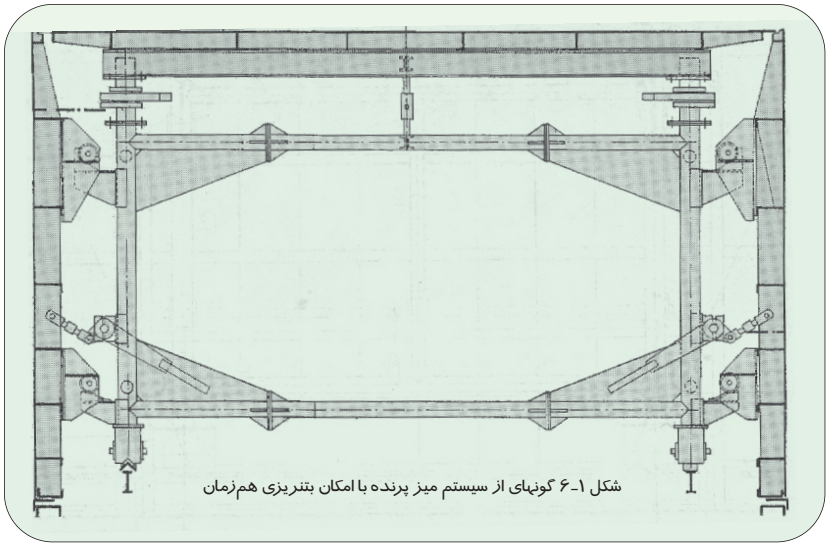
در سیستم‌های میز پرنده، با توجه به این نکته که پس از بتن‌ریزی باید امکان جمع شدن قطعات به طرف داخل برای ایجاد امکان جابه‌جایی روی ریل‌های پیش‌بینی‌شده وجود داشته باشد، سیستم‌هایی مناسب این کار در نظر گرفته می‌شود. این تجهیزات باید امکان ایجاد نیروی لازم روی قالب‌ها، برای مقاومت در برابر نیروهای اعمال‌شده توسط بتن در زمان بتن‌ریزی را داشته باشند. در ضمن، قسمت‌های متحرک سیستم باید به گونه‌ای باشند که پس از بتن‌ریزی امکان فاصله گرفتن از دیوار و سقف بتنی و در نتیجه خروج روی ریل را فراهم سازند (شکل ۱-۷ و شکل ۱-۸).

در این روش نیز دیوارهای نمای اصلی پس از اجرای دیوارهای سازهای و سقف، با مصالح گوناگونی قابل اجراست.

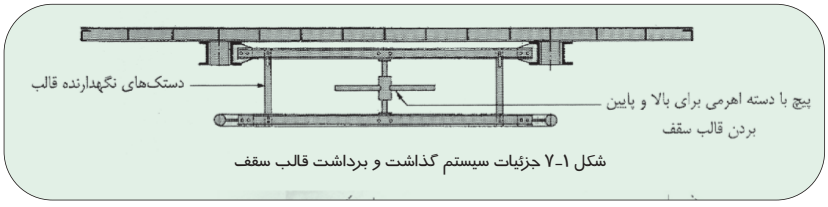
۱-۱-۲ روش تونلی با سقف قالب سر خود نیمه‌پیش‌ساخته

در یک روش دیگر، پیش‌دال خرپایی یا ساده، یا دال‌های نواری بتنی بر روی لبه‌های دیوارهای جانبی فضاها قرار می‌گیرد. در صورت استفاده از پیش‌دال، پیش از بتن‌ریزی، آرماتورهای فوقانی پیش‌دال جاگذاری می‌شود و اتصال میلگردهای سقف و دیوار نیز در همین مرحله انجام می‌شود. سپس بتن‌ریزی قسمت فوقانی پیش دال و محل‌های اتصال پیش‌دال یا دال پیش‌ساخته با سقف انجام می‌شود (شکل ۱-۹).

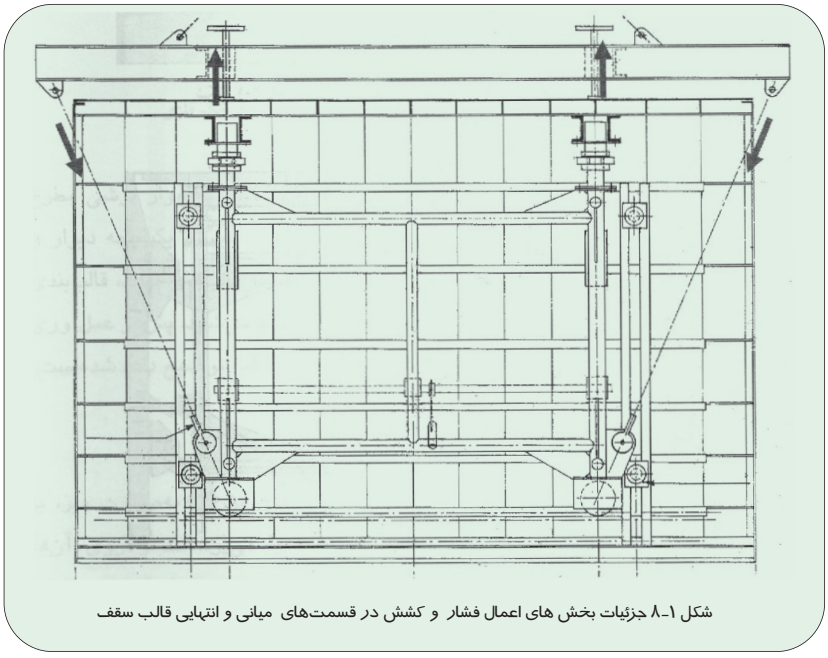
در این روش اجرا، دیوارهای خارجی معمولاً هم‌زمان با سایر دیوارها قالب‌بندی و بتن‌ریزی میشوند. دیوارهای نما نیز معمولاً بتنی و با اجرای درجا هستند. این امر باعث می‌شود امکان خروج قطعات قالب از ساختمان با پیچیدگی بیشتری انجام شود، کوچک بودن قطعات هم به همین دلیل است، و امکان خروج قطعات از بازشدگی‌ها (محل



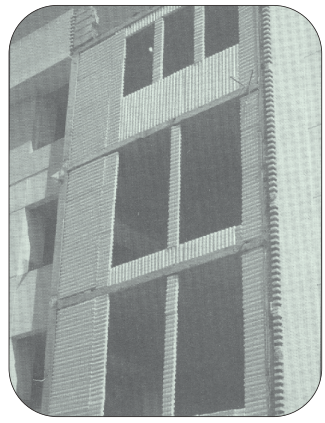
شکل ۱-۶ گونه‌ای از سیستم میز پرنده با امکان بتنریزی هم‌زمان

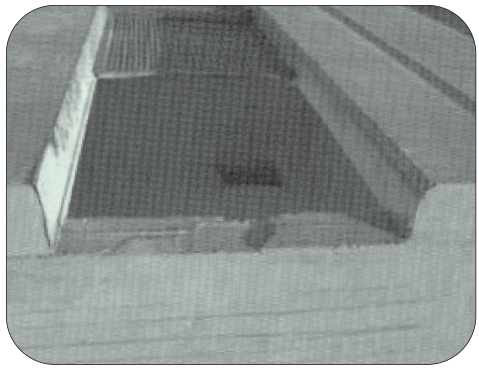


شکل ۱-۷ جزئیات سیستم گذاشت و برداشت قالب سقف

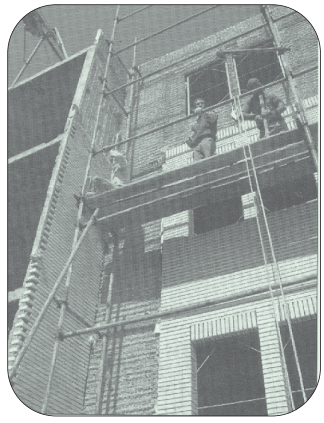


شکل ۱-۸ جزئیات بخش های اعمال فشار و کشش در قسمت‌های میانی و انتهایی قالب سقف

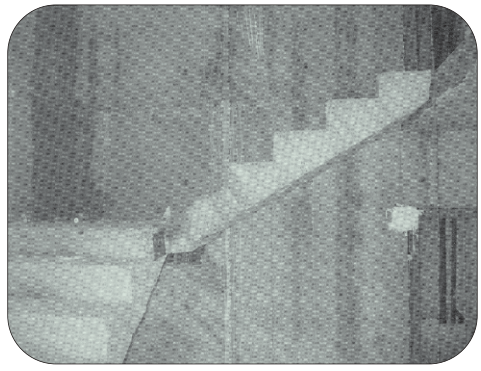




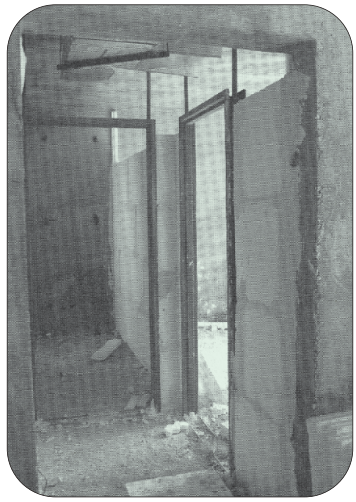
شکل ۱-۹ اجرای سقف با استفاده از پیش دالهای نواری دیوار و سقف



شکل ۱-۱۲ نمونه‌های اجرای نما در روش تونلی



شکل ۱-۱۰ اتصال پله‌های پیش‌ساخته به سیستم سازه‌ی تونلی



شکل ۱-۱۱ اجرای دیوارهای غیرسازهای داخلی در سیستم تونلی

درها و پنجره‌ها) را فراهم میسازد.

مزیت روش‌های تونلی افزایش سرعت اجرا به دلیل کاهش زمان لازم برای قالب‌بندی و قالب‌برداری است. از طرف دیگر، برخلاف سیستم بتنی درجا با قالب‌های یکپارچه دیواری و سقفی، در این سیستم تنها دیوارهای اصلی سازه‌ای ساختمان به صورت بتن درجا اجرا می‌شود و سایر دیوارها و تیغه‌ها با یک فاصله زمانی اندک، در اکثر موارد با قطعات یا صفحات گچی ساخته می‌شود.

در صورت اجرای نامناسب یا اتصال ناکافی عناصر غیرسازه‌ای مانند دیوارهای جداکننده، پله‌ها و پانل‌های نما، پایداری آنها به هنگام وقوع زلزله تهدید می‌شود و علیرغم پایداری سازه اصلی ساختمان، ناپایداری این عناصر می‌تواند عملکرد و کارایی ساختمان را دچار اشکال کند. نمونه‌ای از اتصال پله‌های پیش‌ساخته به سازه‌ی اصلی ساختمان در شکل ۱-۱۰ نشان داده شده است. شکل ۱-۱۱ اجرای دیوارهای غیرسازه‌ای داخلی و شکل ۱-۱۲ نیز اجرای نما در سیستم تونلی را نشان می‌دهد.

فصل دوم
معرفی اجزای تشکیل دهنده سیستم

روش قالب تونلی از روش‌هایی است که به استفاده از ماشین‌آلات سنگین و ابزار، وابستگی زیادی دارد. هر چند این ماشین‌آلات و ابزار تنوع بالایی ندارند، ولی نقش آنها در اجرا، بسیار کلیدی و اساسی است. در ادامه، اجزای مختلف تشکیل‌هنده‌ی سیستم معرفی و شرح داده می‌شود.

۲-۱ شالوده‌ی بتن مسلح

شالوده‌ی سیستم تونلی معمولاً نواری و به صورت شالوده دیوار است. این نوع شالوده یک تکیه‌گاه سراسری برای دیوارهای باربر سازه‌ای فراهم میکند (شکل ۲-۱). در مواردی که احداث سازه بر روی خاکهای دارای پتانسیل تورم، نشست، تحکیم و یا روانگرایی اجتناب‌ناپذیر باشد، تأثیر این عوامل، علاوه بر ناپایداری‌های سازه‌ای می‌تواند منجر به تخریب اتصالات بین دیوار و شالوده شود. از این رو، توجه به موارد فوق در طراحی ضروری است. راه‌حل مناسب می‌تواند استفاده از شالوده‌ی گسترده یا استفاده از شالوده‌های عمیق مانند شمع‌ها باشد.

در صورت وجود مشکلات ژئوتکنیکی مانند وجود خاک‌های مسئله‌دار، وجود پتانسیل روانگرایی یا امکان به وقوع پیوستن نشست‌های تحکیمی (در خاک‌های رسی اشباع)، استفاده

از شالوده‌های عمیق یا به کارگیری روش‌های تحکیم بستر توصیه می‌شود.

۲-۲ دیوارها و سقف‌های بتن درجا

در روش اجرای تونلی، دیوارها و سقف‌های هر طبقه به صورت هم‌زمان بتن‌ریزی می‌شود. برای این منظور، لازم است قالب‌های خاصی، با اندازه‌های تیپ و مدولار، طراحی و ساخته شود. در این روش، ابتدا آرماتوربندی و جاگذاری مدارهای برقی دیوارها انجام میشود و هم‌زمان با این اقدامات قالب‌بندی بازشوهای مورد نیاز برای تأسیسات و در و پنجره اجرا می‌شود. سپس، با استفاده از قالب‌های Γ شکل به صورت پشت به پشت ⊐⊏، دو طرف دیوار را قالب‌بندی میکنند و با قرار گرفتن قالبهای متوالی در کنار هم، بدون قالب واسط سقفی (⊐⊏⊐⊏) یا همراه با آن (⊐⊏-⊐⊏) مجموعه‌ی قالب‌های‌دیوار و سقف را تشکیل می‌دهند (شکل ۲-۲).

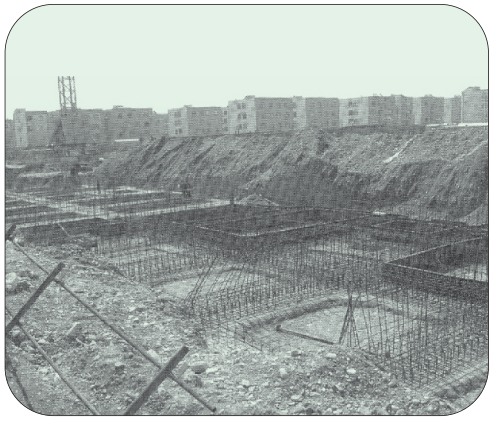
در صورت سه تکه بودن قالب، با تغییر تکه وسط می‌توان به راحتی دهانه‌های مختلف را پوشش داد. انواعی از این قالب‌هابه شکل یک تکه است که به علت محدودیت ابعاد، کاربرد چندانی ندارند. قالب‌هااز ورق‌های ۳ و ۴ میلی‌متری فولادی ساخته می‌شوند و با مقاطع قوطی شکل در فواصل حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر از یکدیگر تقویت می‌شوند. چرخ‌های زیر لبه‌ی تحتانی این قالب‌ها، حرکت آنها را برای قرارگیری در محل مورد نظر و باز کردن قالب تسهیل میکند.

جکهای زیر قالب، که به صورت عمودی یا مایل قرار دارند، برای قرارگیری مناسب، تنظیم و تثبیت زاویه قالب، ایجاد خیز اولیه در سقف (در صورت لزوم) و جلوگیری از تغییرشکل‌های احتمالی قالب بر اثر لرزش، به کار می‌روند.

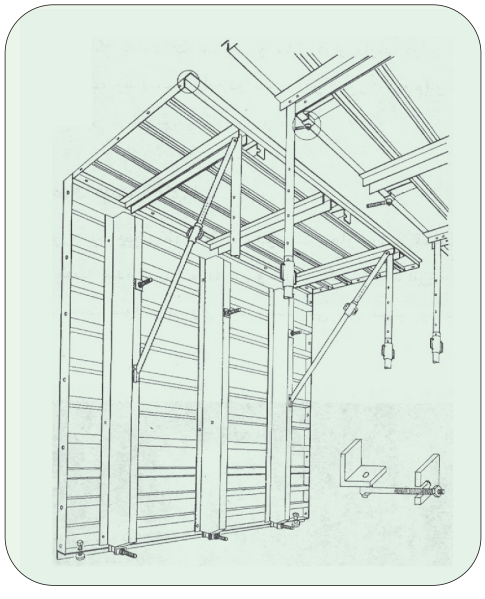
۲-۲-۱ رابط دو طرف قالب یا تایبلت

این قطعه به صورت یک پیچ و مهره بزرگ، دو قالب مجاور را در قسمتهای افقی قالب و از طریق حفره‌های تعبیه‌شده در قالب، به هم وصل می‌کند. وجود این قطعه سبب می‌شود قالب در جای خود تثبیت شود و نیروی هیدروستاتیکی بتن، سبب ایجاد قوس در دیواره نشود.

وجود این قطعهها در زمان اجرا سبب می‌شود حفره‌هایی در دیوار بتنی باقی بماند. بخش میل‌های (پیچی) این قطعه را می‌توان در یک غلاف پلیمری (برای مثال لوله PVC) قرار داد تا مستقیماً با بتن در تماس نباشد و آزادسازی آن آسانتر باشد (شکل ۲-۵). سوراخ‌های به‌جای‌مانده برای نصب نما به جدار بتنی و نیز اجرای سکو (پلت فرم) موقت طبقه



شکل ۲-۱ آرماتوربندی شالوده بتن مسلح



شکل ۲-۲ شماتیک قالب‌هاو اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آنها در روش تونلی

فوقانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲-۶).

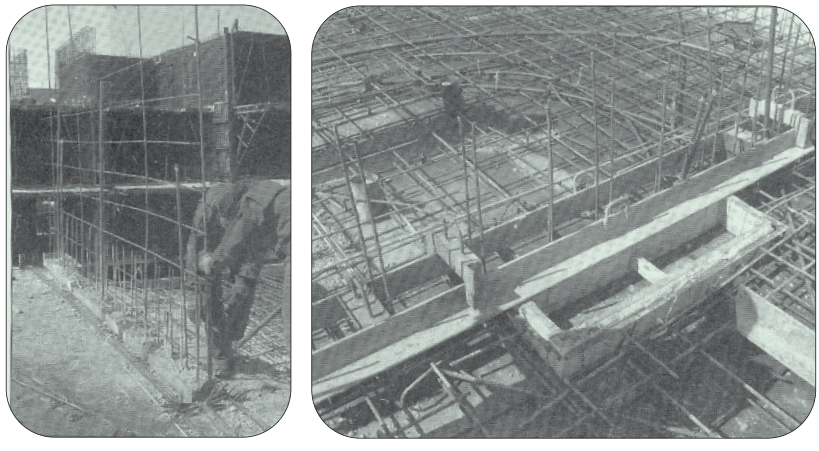
۲-۲-۲ رامکا

تنظیم قالب برای قرارگیری در محل مناسب و قابلیت تغییر اندازه‌ی اندک آن برای باز شدن و خروج آن از محل نیاز به اجرای قطعه‌ای به نام رامکا دارد. رامکا در حقیقت پایهای بتنی برای دیوارهاست، تا نیاز به امتداد یافتن قالب دیوار تا کف نباشد و قسمت تحتانی قالب برای تنظیم آن آزاد باشد (شکل ۲-۷). آزاد بودن قسمت تحتانی قالب این امکان را فراهم میسازد که رامکا همانند قالبی در این قسمت مانع از خروج بتن شود.

۲-۲-۳ قالب لبه

لبه‌های خارجی دیوارها و دال کف به وسیله‌ی هیچ‌کدام

شکل ۲ـ٤ نمونه‌ی رابط (تای بلت) مورد استفاده



شکل ۲ـ۷ اجرای قالب بندی برای رامکا و شکل تمام شده آن پس از بتنریزی و قالب برداری

شکل ۲ـ۸ قالب لبه‌ی دیوار

از قالب‌های‌بزرگ پوشیده نمی‌شود، لذا برای قالب‌بندی این بخش، از قالب‌های‌ساده و تختی استفاده می‌شود که به دو قالب بزرگ که پشت به پشت نسبت به هم قرار دارند (در دیوار) و یا روی کف قالب (در سقف) وصل می‌شود تا لبه‌های دیوارها و سقف برای بتنریزی مسدود شود. این قالب‌هااولین قسمت‌هایی هستند که پس از عمل‌آوری بتن، باز می‌شوند.

۲ـ۲ـ۴ بازشدگی‌ها در دیوارها و سقف‌ها

بازشدگی‌ها در دیوار و سقف با پیش بینی قالب‌بندی در دیوار و سقف ایجاد می‌شود. قالب‌بندی می‌تواند فلزی یا چوبی باشد. لازم است تمهیدات لازم برای تثبیت قالب اطراف بازشدگی در محل پیش‌بینی‌شده، در نظر گرفته شود (شکل ۲ـ۹ و شکل ۲ـ۱۰)

۲ـ۳ دیوارهای خارجی

تعدادی از دیوارهای خارجی در سیستم تونلی برای ایجاد مسیر خروج قالب‌ها، با بتن مسلح اجرا نمی‌شوند. این دیوارها که بخش بزرگی از نمای ساختمان را تشکیل می‌دهند، پس از اجرای اسکلت و با انواع دیگری از مصالح قابل اجراست. دیوارهای خارجی که با بتن مسلح اجرا شدهاند نیز می‌توانند به صورت نمایان باقی بمانند و یا با مصالح و فرآورده‌های پوششی مختلف، نماسازی شوند.

اتصال دیوارهای خارجی به لبه‌های دیوارهای بتنی داخلی و کف و سقف میتواند از طریق اتصال به ورق‌های فلزی انتظار کارگذاشته در بتن آنها باشد و یا با میخ‌کوبی در بتن (هیلتیکوبی) اتصال برقرار شود. همچنین، اتصال دیوارهای پوششی نما بر روی دیوار بتنی، میتواند توسط میلگردهای درگیر در حفره‌های باقی‌مانده از رابط دو طرف قالب (تای‌بلت) تأمین یا تقویت شود. در این حالت، یک سر میلگرد که در وجه داخلی دیوار قرار می‌گیرد با جوش دادن قطعه‌ای به آن، درگیر می‌شود و سر دیگر آن به صورت خم در نمای پوششی قرار می‌گیرد.

۲ـ۴ پله‌ها

مجریان سیستم تونلی، با توجه به نیاز به بالا بردن سرعت و سهولت اجرا در این سیستم، پله‌های پیش‌ساخته را ترجیح میدهند. در اجرای دیوارهای اطراف جعبه پله، پلیت‌های انتظاری در نظر گرفته می‌شود که بعداً با جوش دادن یک نبشی سرتاسری، تکیه گاهی برای یک انتهای هر رامپ پله ایجاد میکند.

در لبه‌ی دال طبقات، در مجاورت رامپ‌های پله نیز یک

نبشی سرتاسری در زمان قالب‌بندی پیش بینی می‌شود و لذا هر دو انتهای هر بازوی رامپ میتواند روی لبه‌های فلزی قرار گیرد.

دو لبه‌ی قطعه‌ی پیش‌ساخته‌ی پله نیز با نبشی سرتاسری مسلح و بدین ترتیب تکیه‌گاهی با سطح تماس هموار و یکنواخت برای جلوگیری از تمرکز تنش در لبه‌های اتصال ایجاد می‌شود. اتصالات یادشده با جوش به یکدیگر متصل می‌شوند. چنانچه رامپ، سه طرفه باشد، یک سر هر رامپ در نشیمنی که در رامپ پایینی تعبیه شده است، قرار می‌گیرد.

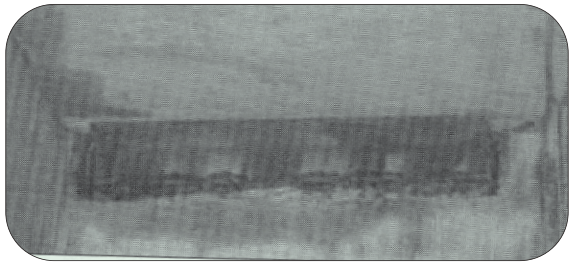
۲-۵ عناصر و اتصالات سازهای

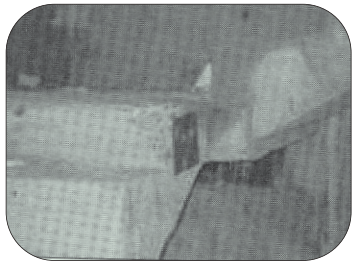
در ساختمان‌های با سیستم تونلی و با دهانه‌های در حد متعارف، تقریباً ضخامت دیوارهای باربر و دال‌ها یکسان است و در یک مرحله بتنریزی می‌شوند. هم‌زمانی اجرای دیوارها و سقف‌ها، نه تنها تعداد اتصالات با درز سرد را که یکی از نقاط ضعف سازه‌های بتن مسلح است کاهش میدهد، بلکه بر سرعت اجرای سیستم سازهای نیز می‌افزاید. همچنین قالب‌بندی و بتن‌ریزی هم زمان دیوارها و دال‌ها باعث ایجاد سازهای یکپارچه از دیدگاه پیوستگی اعضای سازهای می‌شود که مشابه هیچ‌یک از سیستم‌های سازهای ساختمان‌های بتن مسلح دیگر نیست. در ادامه عناصر و اتصالات سازهای سیستم تونلی به اختصار تشریح می‌شوند.

سقف‌ها، در سیستم تونلی، به صورت همزمان با دیوارها اجرا می‌شوند و انتظار می‌رود مجموعه سقف و دیوار به صورت کاملاً یکپارچه عمل کند (شکل ۲-۱۶). در این سیستم سقف‌ها علاوه بر تحمل و انتقال بارهای مرده و زنده قائم، وظیفه‌ی انتقال بارهای جانبی به دیوارها را نیز برعهده دارند.

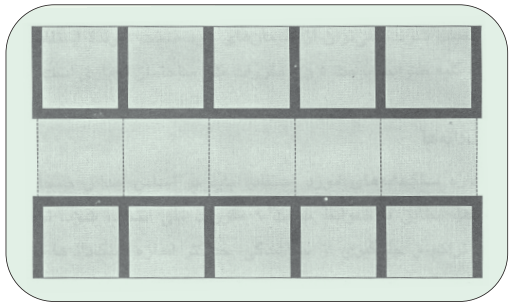
۲-۵-۱ اتصال سقف با دیوار

در سیستم سازهای تونلی که سقف‌ها و دیوارهای باربر مشترکاً بارهای قائم و جانبی سیستم را تحمل می‌کنند و به شالوده انتقال میدهند، اتصال دیوار به سقف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این سیستم، اتصال دیوارهای داخلی و کناری (موازی جهت قالب‌های‌تونلی) به سقف، با اجرای هم‌زمان دیوار و سقف (در صورت رعایت جزئیات مناسب برای اتصال) تأمین می‌شود (شکل ۲-۱۷). این اتصال باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که بتواند نیروها و لنگرهای ناشی از بارهای قائم و جانبی را به سیستم دیوارهای باربر بتن مسلح منتقل کند. همچنین، توانایی

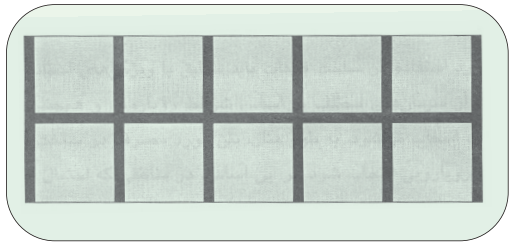




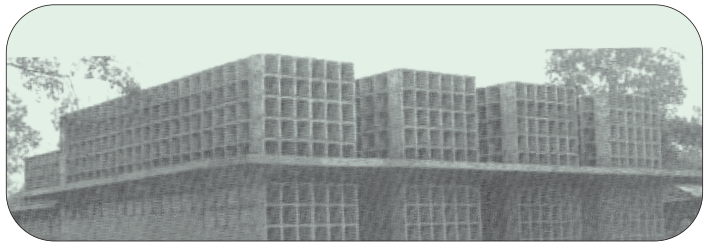
شکل ۲-۱۲
اجرای اتصالات پله‌ی پیش‌ساخته



شکل ۲-۱۹ مقطع شماتیک ساختمان با یک ردیف دیوار بتنی میانی



شکل ۲-۲۰ مقطع شماتیک ساختمان با دو ردیف دیوار بتنی میانی



شکل ۲-۲۱ ساختمانهای با سیستم سازهای تونلی در دو جهت

تحمل بارهای تکراری و رفت و برگشتی زلزله را بدون کاهش چشمگیر مقاومت و تشکیل لوله‌های خمیری در دیوار یا هسته اتصال فراهم کند.

در سیستم تونلی، دیوارهای خارجی و اجزای نما معمولاً به صورت عناصر بتن مسلح پیش‌ساخته (پانل) هستند که بعد از اجرای سازه‌ی اصلی و خارج کردن قالب‌هابه سازه متصل می‌شوند. از آنجایی‌که دیوارهای خارجی و نما به عنوان عناصر غیر سازه‌ای، فقط وظیفه‌ی پایداری در برابر نیروهای وارد به خودشان را به عهده دارند و از طرفی این عناصر معمولاً در صفحه‌ی خود به اندازه کافی مقاوم هستند، تنها نگرانی در مورد آنها توان مقابله با آثار نیروهای خارج از صفحه ناشی از ارتعاشات زلزله است. از این‌رو، لازم است دیوارهای خارجی و نما در تراز دیافراگم‌های سقف با مهاری‌ها یا رکابی‌های فلزی به سازه اصلی مهار شوند.

در مواردی نیز ممکن است دیوارهای خارجی یا نمای ساختمان‌های با سیستم تونلی به صورت درجا ساخته شوند. در این صورت نیز لازم است تدابیری برای اتصال کافی و مناسب این دیوارها به سازه اصلی اندیشیده شود.

۲–۵–۲ دیوارهای بتن مسلح در جهت‌های اصلی و فرعی

در ساختمان‌های دارای سیستم تونلی، دیوارهای بتن مسلح عناصر قائمی هستند که به عنوان اعضای باربر ثقلی و نیز باربر جانبی (دیوارهای برشی) ایفای نقش می‌کنند (شکل ۲–۱۸).

در حالتی که اجرای سیستم تونلی در یک جهت ساختمان صورت می‌گیرد، عملکرد دیوارها در حالتی که نیروهای اعمال‌شده موازی با سطح دیوارها باشد، بسیار مناسب است، ولی اگر قسمتی از نیروهای اعمال‌شده‌ی عمود بر سطح دیوار باشد، لازم خواهد بود دیوارها ضخیم‌تر (حداقل ۱۵ سانتیمتر) و با شبکه‌های میلگرد در دو طرف دیوار طراحی و اجرا شوند. این موضوع باعث می‌شود مصرف مصالح (بتن و میلگرد) به طور قابل توجهی افزایش یابد. برای این‌که چنین وضعیتی مطرح نشود، یک یا چند ردیف دیوار متعامد میانی درنظر گرفته می‌شود. در این حالت، پس از بتن‌ریزی، قالب‌های‌تونلی را از دو سمت این دیوار خارج می‌کنند (شکل ۲–۱۹ و شکل ۲–۲۰). این سیستم اشکال باربری جانبی در جهت عمود بر دیوارهای موازی را برطرف میکند و عملکرد لرزهای سازه را بهبود می‌بخشد. از طرف دیگر، در این حالت امکان در نظر گرفتن دیوارهایی با ضخامت کمتر (۱۰ تا ۱۲ سانتیمتر) و یک ردیف شبکه میلگرد فراهم می‌شود.

در سیستم‌های تونلی، در صورت وجود دیوارهای سازهای در دو جهت متعامد، اتصال دیوارها در محل تقاطع‌ها، ضمن افزایش درجه نامعینی، پایداری و عملکرد لرزهای سیستم را به جهت تقویت رفتار شکل‌پذیر و غیرشکننده، بهبود می‌بخشند (شکل ۲–۲۱).

مراجع:

1.Wall-Ties & Forms, Inc., Product Catalog, Website: www.wallties.com

2.Brzev S., et al. (2004),The Web-Based World Housing Encyclopedia: Housing Construction in High Seismic Risk Areas of the World, 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, BC, Canada, CD.

3.Whittaker, A., Hart, G. and Rojahn, C. (1999), Seismic Response Modification Factors, Journal of Structural Engineering, ASCE, 125(4), 438-444.

٤. کمیته‌ی دائمی بازنگری آئیننامه‌ی طراحی ساختمانها در برابر زلزله؛ آیینnامه‌ی طراحی ساختمانها در برابر زلزله، استاندارد ۸٤–۲۸۰۰ تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸٤

5.ICBO, (1997), Uniform Building Code, Vol. 2: Structural Engineering Design Provisions, International Council of Building Officials, Whittier, California.

6.ATC, (1995), Structural Response Modification Factors, ATC-19 Report, Applied Technology Council, Redwood City, California.

۷. دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، مقررات ملی ساختمان مبحث نهم (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه)، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان، ۱۳۸۵.

8.Concrete Centre Website: www. Concrete centre. com

9.Turkish Ministry of Public Works and Settlement (1997), Requirements for the Structures to be built in Disaster Areas, Ankara, Turkey.

«تلفیق ارزش و ریسک»
تکنیکی بهینه جهت مدیریت مؤثر پروژه

حسن مهدی زاده
مهندس عمران

چکیده :

بهره‌گیری مجزا از دو رویکرد مهندسی ارزش و مدیریت ریسک در پروژه‌ها، از پیشینه‌ای غنی برخوردار است. در سال‌های اخیر، تلفیق این دو رویکرد ارزشمند، مورد توجه ویژه‌ی پژوهشگران داخلی و خارجی قرار گرفته است. این مقاله می‌کوشد تا با تأکید بیش‌تر بر فاز ساخت پروژه، الگویی ساده‌تر و کاربردی جهت تلفیق ارزش و ریسک ارائه نماید. ابتدا در فاز پیش‌مطالعه، پرسشنامه‌ای باز، پاسخ را برای شناسایی احتمال وقوع و شدت تأثیر ریسک‌های موجود تدوین نموده و در شروع کارگاه، در اختیار حاضران قرار می‌دهیم. سپس، با انجام تحلیل کیفی ریسک به اولویت‌بندی ریسک‌های موجود پرداخته و خلق ایده‌هایی با ریسک قابل پذیرش را تسهیل می‌کنیم. کارگاه ادامه یافته، ایده‌های برتر شناسایی شده و در فاز توسعه، شاخص ارزش مطابق روش معمول محاسبه می‌گردد. در انتهای این فاز، ریسک‌های جدیدِ به‌وجود آمده به کمک تکنیک طوفان ذهنی شناسایی شده و مورد ارزیابی کیفی قرار می‌گیرند. درنهایت « شاخص ارزش بهینه شده » برای هریک از ایده‌های برتر؛ از ضرب نمودن« عامل ارزیابی ریسک» در شاخص ارزش محاسبه‌شده برای آن حاصل می‌گردد. این شاخص، ملاک تصمیم‌گیری مدیریت ارشد در فاز ارائه خواهد بود.

به کارگیری عملی این مدل در فاز ساخت « پروژه آبرسانی از سد اَرداک تا شهر مشهد» نتایج چشمگیری به همراه داشته است.

واژگان کلیدی: ارزش، ریسک، تلفیق، شاخص ارزش

بهینه

مقدمه:

از دیرباز، الگوبرداری از طبیعت، ابزار بسیاری از دانشمندان بوده است. بررسی پرواز گروهی غازها و نکات حاصل از آن، بخشی از زیربنای بسیاری از رویکردهای تیمی در دانش مدیریت، از جمله دو تکنیک مهندسی ارزش و مدیریت ریسک را تشکیل می‌دهد.

ارزش عبارت است از نسبت کارکرد به هزینه. ارزش می‌تواند از طریق بهبود کارکرد یا کاهش هزینه، افزایش یابد. مهندسی ارزش تکنیکی است که با استفاده از هنر تلفیق بهینه‌ی عملکرد (کارکرد) و هزینه‌ها، بهره‌وری خروجی یک سیستم را بهینه می‌سازد. تمرکز مهندسی ارزش بر کارکرد است؛ یعنی کاری که یک جزء انجام می‌دهد مهم است، نه خود آن جزء. به‌عنوان مثال، اگر شما از یک پیچ‌گوشتی برای به هم زدن رنگ موجود در یک قوطی استفاده کنید، کارکرد آن «مخلوط کردن رنگ» است، نه پیچاندن یک پیچ. ساده‌سازی بیان کارکرد یک جزء به صورت ترکیبی از یک اسم و فعل معلوم، شناسایی اجزای مشابه جایگزین جهت بهینه‌سازی عملکرد را شفاف و آسان می‌نماید. مثلاً، کارکرد یک خودکار «علامت‌گذاری» است. این بیان ساده، شناسایی سایر چیزهایی که می‌توانند همین عمل را انجام دهند تسهیل می‌کند. چیزهایی مثل: اسپری رنگ، گچ، الماس روی شیشه یا حتی فروبردن انگشت در ماسه ساحل.

مهندسی ارزش می‌تواند در هر بخش تجاری یا اقتصادی، شامل صنعت، دولت، ساخت و ساز و خدمات به‌کار گرفته شود.

از جمله مزیت‌های به‌کارگیری مهندسی ارزش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مهندسی ارزش ابزاری است که توانایی شما را برای مدیریت پروژه، حل مشکلات، نوآوری و ارتباط بهینه بالا می‌برد.
- به‌کارگیری مهندسی ارزش در سازمان، کارکنان شما را مسلح به یک ابزار دفاعی برای تقویت ارزش برای هر محصول، پروژه یا فرایند می‌نماید.
- رویکردی است برای صرفه‌جویی هزینه، کاهش ریسک، تقویت برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا. اگرچه اغلب مطالعات مهندسی ارزش در مرحله‌ی طراحی اولیه صورت می‌گیرد، اما این مطالعات می‌توانند و باید در سایر مراحل اجرای کار نظیر برنامه‌ریزی، طراحی تفصیلی و عملیات ساخت نیز به کار گرفته شوند. به‌عنوان نمونه، به‌کارگیری مهندسی ارزش در مرحله‌ی اجرای قسمتی از بزرگراه ۴۰۱ در غرب شهر پُرت کلبرن کانادا، صرفه‌جویی بیش از ۲۹۰۰۰ دلار به همراه داشته است.
- تقویت روحیه‌ی همکاری بین افراد.

ریسک پروژه، شرایط یا رخدادهای نامعلومی است که اگر اتفاق بیافتد، **اثر مثبت یا منفی** بر حداقل یکی از اهداف پروژه دارد.

موفقیت یک پروژه بر مبنای نتایجی که باید براساس اهداف پروژه در قالب زمان، هزینه و کیفیت معین به‌دست آورد، سنجیده می‌شود. دستیابی به نتایج مطلوب پروژه، به نحوه‌ی مدیریت ریسک‌هایی که پروژه با آن روبرو می‌گردد بستگی دارد. آگاهی و درک پتانسیل و اهمیت مدیریت ریسک باید به صورت شفاف و واضح در تصمیم‌گیری مدیریت لحاظ گردد.

«پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه». در این راستا انجمن مدیریت پروژه‌ی آمریکا در استاندارد، مدیریت ریسک را جزئی از فرایندهای مطرح در حوزه‌های نه‌گانه مدیریت پروژه محسوب می‌نماید.

به‌کارگیری مدیریت ریسک در پروژه‌ها امکانات و تسهیلاتی را فراهم می سازد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- اجرای موفق طرح‌ها و پروژه‌ها طبق برنامه زمان‌بندی و برنامه اجرایی تدوین‌شده.
- کاهش هزینه‌های انجام طرح یا پروژه (هزینه‌های دستمزدی، مدیریتی، اجرایی و ...) و هزینه‌های تأثیرگذاری ریسک.
- کاهش فشارهای ثابت و مداوم جهت بهبود کارایی طرح (صرفه‌جویی در زمان و استفاده از کم‌ترین منابع جهت اجرای طرح).
- افزایش قابلیت اطمینان اجرای موفق و اتمام طرح (اطمینان مدیریت، کارفرما و ...).
- به حداقل رساندن تأثیر بحران‌ها بر پروژه.

دلایل تلفیق دو رویکرد مدیریت ریسک و مهندسی ارزش

- ارزش و ریسک مکمل یکدیگرند:

برای بیشینه نمودن فرصت‌های موجود در پروژه، هر دو

رویکرد مورد نیاز هستند. ارزش، با استفاده از رویکرد مهندسی ارزش بیشینه می‌گردد و هم راستا با آن، عدم قطعیت و تهدیدها با کمک رویکرد مدیریت ریسک کمینه می‌شوند.

● همسانی در فرایندهای ارزش و ریسک وجود دارد :

هر چند دو فرایند در جزئیات با یکدیگر متفاوت هستند، اما معمولاً دارای اجزای زیر می‌باشند:

◀ مرحله‌ی آمایش و تمهید برای درک پروژه و مفاهیم مرتبط با آن

◀ نیاز به مشاوره و تبادل نظر با ذی‌نفعان کلیدی پروژه

◀ استفاده از یک کارگاه تسهیل شده

◀ توسعه‌ی پیشنهادات اولیه در راستای بهبود پروژه و اقدامات مدیریتی جهت اجرای آنها

◀ نیاز به یک برنامه‌ی اجرایی واضح و روشن

◀ سوابق و گزارشات مکتوب، امکان ممیزی روشن را فراهم می‌آورد.

◀ نیاز به بازنگری منظم برای نظارت بر اجرا و گزارشات پیشرفت.

◀ هم‌ترازی گزارشات رسمی با فعالیت‌های شاخص کلیدی.

● مزایای تلفیق ارزش و ریسک:

◀ تلفیق همزمان ارزش و ریسک، پی‌آمدهای آنها را توانمند می‌سازد.

◀ تلفیق، باعث افزایش بهره‌وری مطالعه، نه تنها از طریق بهبود کیفیت آن، بلکه با کاهش کارگاه‌ها و جلسات مورد نیاز نیز به این مهم یاری می‌رساند.

◀ استفاده از رویکرد تلفیقی باعث حذف ابهامات و تناقض‌ها و ترویج زبانی مشترک برای درک تیمی و هماهنگ جهت تحقق اهداف پروژه می‌گردد.

◀ با به‌کارگیری اصول مهندسی ارزش در تلفیق با مدیریت ریسک، می‌توان واکنش‌هایی بهینه و روشی متفاوت، دارای ارزش و با ریسک قابل پذیرش جهت انجام پروژه ارائه نمود.

روش شناسی رویکرد تلفیقی ِ مدیریت ریسک مهندسی ارزش

در تعریف ارزش اگر عامل ریسک به درستی بکار گرفته شود، نتایج مثبتی خواهد داشت. اسنودگرس رابطه‌ی زیر را ارائه نموده است:

Value = (Performance* Risk factor)/Effort

تلاش‌ها/(عامل ریسک× عملکرد) = ارزش

با استفاده از این تعریف، می‌توان رابطه‌ی مربوط به محاسبه شاخص ارزش را به شکل زیر بهبود بخشید:

عامل ریسک × (بهای کارکرد ÷ هزینه ی کارکرد) = شاخص ارزش « بهینه شده»

شاخص ارزش « بهینه شده» = هزینه ی کارکرد×عامل ریسک‌بهای کارکرد

● گام‌های رویکرد تلفیقی ِ مدیریت ریسک مهندسی ارزش:

◀ گام نخست: ابتدا، در فاز پیش‌مطالعه مهندسی ارزش، با برگزاری یک جلسه‌ی طوفان ذهنی، ریسک‌های موجود در محدوده‌ی مطالعات مهندسی ارزش را مورد شناسایی اولیه قرار می‌دهیم. تسهیلگر گروه موظف است این ریسک‌ها را در قالب یک پرسشنامه باز گردآوری و تدوین نماید. هدف از تدوین این پرسشنامه، دستیابی به دو عامل شدت تأثیر و احتمال وقوع ریسک‌های موجود در محدوده‌ی مطالعات مهندسی ارزش با تکیه بر تجربیات متخصصان حاضر در کارگاه رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک مهندسی ارزش است.

◀ کارگاه رویکرد تلفیقی مدیریت ریسک مهندسی ارزش

■ در این مرحله، هریک از اعضای گروه، با دعوت از یک کارشناس خبره و باتجربه جهت مشارکت در این کارگاه، بر کارایی، اثربخشی و بهره‌وری آن می‌افزاید.

■ تسهیلگر گروه، پرسشنامه‌ی از پیش‌تدوین‌شده را در اختیار کلیه حاضران قرار می‌دهد. از افراد درخواست

می‌گردد با توجه به تجربیات شخصی خود، چنانچه ریسک یا ریسک‌های دیگری علاوه بر ریسک‌های مطرح شده در پرسشنامه می‌شناسند، در ردیف‌های خالی موجود اضافه نمایند و سپس، با درج اعداد بین ۵ تا ۹۰ عامل احتمال وقوع و عامل شدت تأثیر هریک از ریسک‌های موجود و اضافه‌شده توسط خویش را بر حسب درصد، معین کنند.

■ اکنون برای هر ریسک شناسایی شده، میانگین اعداد مربوط به احتمال وقوع و میانگین اعداد مربوط به شدت تأثیر درج شده در پرسشنامه، محاسبه گردیده و ملاک محاسبه عامل ارزیابی ریسک قرار می‌گیرد.

■ حال، با توجه به ماتریس احتمال و اثر، ریسک‌های بالا، متوسط و پایین شناسایی می‌شوند. آگاهی از ویژگی‌های این ریسک‌ها کمک شایانی به خلق ایده‌ها ی بهره‌ور می‌نماید.

■ در این گام، مراحل کارگاه مهندسی ارزش اجرا گردیده، ایده‌های برتر شناسایی شده و در نهایت، در فاز توسعه مهندسی ارزش، شاخص ارزش هر ایده‌ی برتر براساس رابطه‌ی معمول، محاسبه می‌گردد.

■ محاسبه‌ی شاخص ارزش « بهینه شده» :

■ برای این منظور، در ادامه‌ی فاز توسعه‌ی مهندسی ارزش، جلسه توفان ذهنی ویژه‌ای برگزار می‌گردد و کوشش می‌شود در حد توان، ریسک‌های جدیدی که ممکن است در هریک از ایده‌های برتر وجود داشته باشد را شناسایی شوند. این مهم در راستای خلق بهره‌ورترین ایده‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

■ سپس، به‌گونه‌ای که پیش‌تر مطرح گردید، عامل ارزیابی ریسک محاسبه می‌گردد و ریسک‌های جدید، به سه گروه ریسک بالا، ریسک متوسط و ریسک پایین دسته‌بندی می‌شوند.

■ اکنون، شرح هر ایده برتر، ریسک‌های جدید شناسایی‌شده برای آن ایده و عامل ارزیابی ریسک به‌دست آمده برای هر ریسک جدید در **جدولی** درج می‌گردد.

■ محاسبه‌ی عامل ریسک در رابطه شاخص ارزش «بهینه شده» :

■ با توجه به ماهیت مثبت یا منفی ریسک، هر ریسک جدید می‌تواند یک فرصت و یا یک تهدید محسوب گردد.

اگر ریسک جدید، ایجاد فرصت می‌نماید، عامل ارزیابی ریسک محاسبه‌شده برای آن را به صورت مثبت، و اگر ریسک جدید، تهدیدی محسوب می‌گردد، عامل ارزیابی ریسک مربوط به آن را بهشکل منفی در می‌آوریم.

■ اکنون با توجه به جدول تنظیم شده در مرحله‌ی فوق الذکر برای هر ایده‌ی برتر، حاصل‌جمع مقادیر مثبت و منفی عوامل ارزیابی ریسک را بدست می‌آوریم.

■ حاصل‌جمع بدست آمده در مرحله‌ی قبل را با عدد یک جمع جبری می‌نماییم. این عدد، بیانگر عامل ریسک در رابطه شاخص ارزش « بهینه شده» می‌باشد. (علت جمع جبری عدد بدست آمده در مرحله قبل با عدد یک، متوازن‌سازی منطقی می‌باشد.)

فاز ارائه:

اکنون ایده‌های برتر را براساس شاخص ارزش بهینه‌شده حاصل از رویکرد ترکیبی «مدیریت ریسک مهندسی ارزش» اولویت‌بندی نموده و در گزارش پایانی خود، به کارفرما ارائه می‌دهیم.

پس‌مطالعه :

مقصود اصلی از فرایند پس‌مطالعه، اطمینان از اجرای توصیه‌های مطالعات رویکرد تلفیقی «مدیریت ریسک- مهندسی ارزش» و اعمال تغییرات تصویب شده است. رهبر تیم، پیشرفت اجرای پیشنهادات را پی‌گیری می‌نماید.

نتیجه‌گیری :

نظر به سادگی روش ارائه شده برای رویکرد تلفیقی ارزش و ریسک، این دستورالعمل می‌تواند در سطح گسترده‌ای توسط دست‌اندرکاران پروژه مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر، شاخص ارزش محاسبه‌شده با این روش، به واقعیت نزدیک‌تر اس و نقش مهمی را در تصمیم‌سازی اثربخش برای مدیریت ارشد ایفا می‌نماید.

با توجه به اینکه هر رویکرد مرتبط با مدیریت ارزش، تحلیل ارزش یا مهندسی ارزش؛ شاخص ارزش و هر رویکرد مرتبط با مدیریت ریسک، عامل ارزیابی ریسک را به عنوان معیار و ملاکی گرانقدر مورد توجه ویژه قرار می‌دهد، این روش تلفیق می‌تواند به راحتی با آنها همسو، یکپارچه و هماهنگ گردد.

فهرست مراجع :

الف : فهرست مراجع فارسی

۱- تهرانی، رضا، کریمی، هادی و مهدی‌زاده، حسن. (۱۳۸۷). مدل تلفیق ارزش و ریسک در فاز ساخت پروژه‌های عمرانی. دانشگاه تهران: سومین کنفرانس ملی مهندسی ارزش.

۲ قلی‌پور، یعقوب و بیرقی، حمید. (۱۳۸۳). مبانی مهندسی ارزش. تهران: انتشارات ترمه.

۳ کیوانلو، علی و آتش‌فراز، رضا. (۱۳۸۸). مدیریت ریسک پروژه‌های ساخت. تهران: ناقوس.

٤ مؤسسه مدیریت پروژه. (۱۳۸۵). راهنمای گستره‌ی دانش مدیریت پروژه. (محسن ذکایی آشتیانی و سید حسین حسینی، مترجمین). تهران: آدینه.

۵ مهدی‌زاده، حسن، (۱۳۸۸). پایان‌نامه‌ی دوره کارشناسی ارشد مدیریت پروژه: ارائه‌ی مدل مناسب جهت بهینه‌سازی اجرای «پروژه احداث خط انتقال آب از سد آرداک تا شهر مشهد» با رویکرد تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش «از دیدگاه پیمانکار» . مشهد: سازمان مدیریت صنعتی- نمایندگی شرق.

ب : فهرست مراجع انگلیسی

1. Dalls ,Michael F. (2006) .Maximising Project Value Though Integrated Risk and Value Management . Retrieved June 16, 2008 , from Society of American Value Engineering
Website : www.value-eng.org/Education and training / Knowledge Bank .

2.VE Change Proposals in Construction .(2000) .Retrieved February 7 ,2010, from the Ontario Ministry of Transportation (MTO) Web site : http://www.mto.gov.on.ca

3. Value Engineering's History in Construction .(2007). Retrieved February7 ,2010,from the Thomas Consulting Group LLC Web site : http://www.vecourse.com/history.htm

4. Weatherhead ,Marion ,Owen, Keith, Hall, Clare, Green, Stuart and Dent, Robert . (2005) .Integrating value and risk in construction (CIRIA C639) .
Retrieved July 26, 2008, from the CIRIA publications Web site : www.ciria.org

5. What is Value Engineering ? (2008) . Retrieved June 16 , 2008, from the Wendt Library Web Committee Web site : http://wendt.library.wisc.edu/miles/index.html

6.Wikipedia multilingual , web - based encyclopedia . (2007) . Retrieved June 20 , 2008, from the Wikimedia Foundation Organization Web site : http://en.wikipedia.org

1 OPTIMIZED Value index

2 Port Colborne

3 Project Management Body of Knowledge

4 maximised

5 minimised

6 Facilitated workshop

7 Key milestones

8 methodology

9 Snodgrass

10 هزینه منابع مورد نیاز برای انجام یک کارکرد

11 کمترین هزینه کل برای انجام یک کارکرد .

12 ایده‌هایی که مقدار به‌دست آمده برای آنها کوچک‌تر یا مساوی عدد منفی یک (بیانگر وجود صد درصد تهدید) باشد را حذف می‌کنیم.

13 در حالت خاص، اگر مقدار حاصل جمع به‌دست‌آمده در مرحله‌ی قبل، بزرگ‌تر یا مساوی عدد مثبت یک (بیانگر وجود صد درصد فرصت) باشد؛ از آنجا که این مقادیر به‌صورت نسبی هستند، با اضافه شدن عدد یک به هریک از نتایج حاصل شده، قابلیت سنجش و مقایسه‌پذیری خویش را حفظ می‌نمایند.

جایگاه سازمان نظام مهندسی ساختمان در اصلاح الگوی مصرف

عسگر خسروی‌فر
کارشناس ارشد مهندسی مکانیک
مسئول برگزاری دوره‌های آموزشی در شورای مرکزی

یکی از کشفیات مهم بشر، کشف آتش بود و پس از کشف آتش تحولات زیادی در زندگی بشر ایجاد شد. بشر از آتش علاوه بر گرم کردن مکان زندگی خود، برای تولید سلاح و تجهیزات جنگی و بعد از مدتی از آن برای تبدیل و تولید انرژی استفاده نمود. درآن سال‌ها برای استفاده‌ی بهینه از انرژی در دسترس، ساختمان‌ها به صورت اقلیمی احداث می‌گردیدند و هر اقلیم آب و هوایی، ساختمان‌های خاص خودش را داشت که نمونه‌های آن هنوز در کشور ما باقی است، به‌طوری‌که ساختمان‌هایی که در یزد ساخته شده‌اند کاملاً متفاوت با ساختمان‌های ساخته‌شده در بندرعباس هستند. با پیشرفت بشر و ورود تجهیزات مکانیکی مثل چیلر و سیستم‌های تهویه مطبوع به ساختمان‌ها و حضور مهندسان تأسیسات برق و مکانیک در احداث ساختمان، به تدریج ساختمان‌ها از حالت اقلیمی خارج گشتند و ما شاهد احداث ساختمان‌هایی در بندرعباس شدیم که مشابه آن در یزد هم ساخته می‌شود و بالعکس.

این وضع ادامه داشت تا سومین جنگ اعراب و اسرائیل که در سال ۱۹۷۳ رخ داد و با تحریم نفتی اعراب کشورهای غربی پی به اهمیت انرژی در زندگی بشر و توسعه کشورها بردند و با توجه به اینکه متوجه منابع انرژی در جهان شده بودند به فکر چاره‌جویی افتادند.

در کشور ما جمع ذخایر اولیه و ثانویه شامل ذخایر نفت و مایعات گازی ۲۰۷ میلیارد بشکه است که در حدود ۸۰٪ آن در مناطق خشکی و ۲۰٪ آن در مناطق دریایی واقع شده است و میزان ذخایر گاز قابل استحصال کشور بالغ بر ۲۹ تریلیون مترمکعب می‌باشد. میزان مصرف نهایی انرژی در کشور ۱۱۳۶ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۸۶ بوده که این مقدار در سال‌های ۸۷ و ۸۸ سالانه ۱۰٪ اضافه شده است. از کل انرژی مصرفی در کشور ۴۷٪ آن گاز، ۴۴٪ آن نفت و ۹٪ سایر حامل‌های انرژی می‌باشد و هرسال با توسعه‌ی لوله‌کشی گاز در شهرها و روستاها، میزان مصرف نهایی گاز در کشور افزایش یافته و به همان میزان از مصرف نفت کاسته می‌شود، ولی متأسفانه جمع مصرف انرژی نهایی در کشور هر سال نسبت به سال قبل حدود ۱۰٪ افزایش می یابد. با تحلیل مصرف انرژی در بخش‌های مختلف، متوجه می‌شویم که کم‌تر از۴۰٪ مصرف انرژی در کشور به ساختمان اختصاص دارد که پرمصرف‌ترین بخش می‌باشد. در سال ۸۶ کل یارانه پرداختی بابت انرژی پس از کسر یارانه سوخت نیروگاه‌ها تقریباً ۶۳ میلیارد دلار بوده که نسبت به سال ۸۰ حدود ۸۶٪ رشد داشته است.

طبق گزارش رسمی شرکت ملی گاز ایران، ۱۳۲۲۵ میلیارد مترمکعب در سال ۸۷ گاز مصرف شده و ۴۲٪ آن یعنی ۵۵/۶ میلیارد متر مکعب در بخش خانگی مصرف گردیده است که حدوداً یک‌سوم آن یعنی حدود ۱۸ میلیارد مترمکعب در بخش خانگی و تجاری تلف می‌شود؛ با در نظرگیری قیمت جهانی (۳۲ سنت به ازای هر مترمکعب گاز طبیعی) حدود ۵/۷ میلیارد دلار در سال ۸۷ هزینه‌ی اتلاف انرژی گاز در بخش خانگی بوده است.

استان‌های تهران، اصفهان، فارس، خوزستان، خراسان و کرمان به ترتیب عمده‌ترین مصرف‌کنندگان گاز طبیعی در کشور می‌باشند. در مناطق سردسیر ایران به ازای هر مترمربع به طور متوسط در حدود ۵۸۲ کیلووات ساعت متوسط مصرف در سال وجود دارد. در صورتی‌که مصرف مناطق سردتر در کشورهای اروپایی ۱۵۰ کیلووات ساعت به ازای هر مترمربع در سال می‌باشد.

در مناطق معتدل ایران به ازای هر مترمربع حدود ۲۴۵ کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌شود، در صورتی‌که در کشورها اروپایی در مناطق معتدل، ۱۱۰ کیلووات ساعت به ازای هر مترمربع انرژی مصرف می‌شود.

با توجه به مراتب فوق مقام معظم رهبری سال ۸۸ را سال الگوی مصرف اعلام کردند و براین اساس سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف درکشور به تکاپو افتادند و هرکدام در بخش خودشان سعی نمودند درخصوص بهینه‌سازی مصرف، طرح و برنامه‌ای را ارائه نمایند و به زیرمجموعه‌های خود و یا سایرسازمان‌ها و ارگان‌ها بخشنامه نمایند. از جمله هیئت محترم وزیران نیز با پی‌گیری‌های شورای مرکزی به پیشنهاد وزارت نیرو و نفت پاسخ مثبت داد و با تصویب طرح اعطای یارانه به ساختمان‌های در دست ساخت موجود و غیردولتی، سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها را وارد یک پروژه‌ی ملی و مهم نمود.

براساس این طرح ۱۳۵۲ میلیارد تومان اعتبار برای اجرای این طرح طی ۳ سال پیش‌بینی شد که ۷۰٪ مربوط به ساختمان‌های موجود و ۳۰٪ آن برای ساختمان‌های در دست احداث می‌باشد. براساس این طرح، مالکان ساختمان‌های غیردولتی در صورت رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (بهینه‌سازی مصرف سوخت) و تأیید آن از سوی سازمان نظام مهندسی ساختمان و از طریق شرکت‌های کنترل و بازرسی و ممیزی انرژی، به ازای هر مترمربع ۱۰ هزار تومان یارانه پرداخت خواهد شد. درخصوص ساختمان‌های موجود نیز به ازای اجرای بخش‌های مختلفی که تأثیر در کاهش انرژی در ساختمان داشته باشد، از جمله:

- عایق‌کاری تأسیسات مکانیکی،
- نصب شیرهای ترموستاتیک و سیستم‌های کنترل هوشمند موتورخانه،
- عایق‌کاری پوسته خارجی ساختمان،
- تعویض پنجره‌های معمولی با پنجره‌های دوجداره،

۴۰٪ هزینه‌های اجرای هر بخش، تا سقف ۱۵ هزارتومان به ازای هر مترمربع ساختمان، یارانه پرداخت خواهد شد.

ولی متأسفانه تمام تلاش سازمان‌ها و ارگان‌ها و وزارت‌خانه‌های نیرو و نفت در حد بخشنامه و دستورالعمل باقی ماند و به عمل نرسید. به طوری‌که از مصوبه‌ی هیئت محترم وزیران توسط وزارت‌خانه‌های نفت و نیرو هم حمایت نشد و

اعتبار مورد نیاز اختصاص داده نشد.

با وجود این‌که شورای مرکزی این مصوبه را به فال نیک گرفت و با استقبال فراوان، در تمام استان‌ها اقدام به تشکیل مدیریت انرژی نمود و برنامه‌ریزی وسیعی جهت اجرای بخشنامه نموده بود، ولی به‌خاطر عدم استقبال هیئت محترم دولت از مصوبه‌ی خودشان این مصوبه عقیم ماند و تاکنون اعتباری برای اجرای این طرح مهم واگذار نشده است.

مشکل عدم رعایت الگوی مصرف فقط در بخش انرژی نیست. متأسفانه در ایران مشکل مصرف در تمام سطوح از جمله آب، نان و غیره وجود دارد. برای مثال، مصرف نان، آب، گاز، برق و به طور کلی انرژی در ایران چندین برابر متوسط جهانی می‌باشد. با وجود مصرف بالا در تمام زمینه‌ها، متأسفانه ما در ساختمان‌ها آسایش حرارتی لازم را هم نداریم و ساختمان‌ها غالباً در تابستان گرم و در زمستان سرد هستند. علت اصلی این مشکل به جز مسائل فرهنگی و اجتماعی، به نحوه‌ی احداث ساختمان‌ها نیز ارتباط مستقیم دارد. سازندگان عموماً علاقه‌مند به رعایت مقررات ملی ساختمان نیستند و ارگان‌های ذی‌ربط نیز کمترین تعامل لازم برای هماهنگی و کنترل ضوابط قانونی را دارند و با سازمان نظام مهندسی ساختمان نیز همکاری چندانی نمی‌نمایند. هر سازمانی فقط به انجام وظایف سازمانی خویش فکر می‌کند و برای پیشبرد کار گاه حاضر است تمام ضوابط و بخشنامه‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانینی سازگار را نادیده بگیرند و ظاهراً عدم اجرای قانون در کشور جرم نیست؛ وگرنه چطور می‌شود که مقررات ملی ساختمان که لازم‌الاجرا می‌باشد اجرا نشود و آب از آب تکان نخورد؟

مجدداً مقام معظم رهبری پس از مشورت با اعضای مجمع تشخیص مصلحت نظام سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف را به شرح زیر تعیین و به رؤسای قوای سه‌گانه و ریاست محترم مجمع تشخیص مصلحت نظام ابلاغ فرمودند:

۱- اصلاح فرهنگ مصرف فردی، اجتماعی و سازمانی، ترویج فرهنگ صرفه‌جویی و قناعت و مقابله با اسراف، تبذیر، تجمل‌گرایی و مصرف‌کالاهای خارجی با استفاده از ظرفیت‌های فرهنگی، آموزش و هنری و رسانه‌ها به ویژه رسانه ملی.

۲- آموزش همگانی الگوی مصرف مطلوب.

۳- توسعه و ترویج فرهنگ بهره‌وری با ارائه و تشویق

الگوهای موفق در این زمینه و با تأکید بر شاخص‌های کارامدی، مسئولیت پذیری، انضباط و رضایت‌مندی.

۴- آموزش اصول و روش‌های بهینه‌سازی مصرف در کلیه پایه‌های آموزش عمومی و آموزش‌های تخصصی دانشگاهی.

۵- پیشگامی دولت، شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی در رعایت الگوی مصرف.

۶- مقابله با ترویج فرهنگ مصرف‌گرایی و ابراز حساسیت عملی نسبت به محصولات و مظاهر فرهنگی مروج اسراف و تجمل‌گرایی.

۷- صرفه‌جویی در مصرف‌انرژی با اعمال مجموعه‌ای متعادل از اقدامات قیمتی و غیرقیمتی به منظور کاهش مستمر شاخص شدت انرژی کشور به حداقل دوسوم میزان کنونی تا پایان برنامه‌ی پنجم توسعه و به حداقل یک‌دوم میزان کنونی تا پایان برنامه‌ی ششم توسعه با تأکید بر سیاست‌های زیر:

۱-۷- اولویت دادن به افزایش بهره‌وری در تولید، انتقال و مصرف انرژی در ایجاد ظرفیت‌های جدید تولید انرژی.

۲-۷- انجام مطالعات جامع و یکپارچه‌ی سامانه انرژی کشور به منظور بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی.

۳-۷- تدوین برنامه‌ی ملی بهره‌وری انرژی و اعمال سیاست‌های تشویقی نظیر حمایت مالی و فراهم کردن تسهیلات بانکی برای اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف و عرضه انرژی و شکل‌گیری نهادهای مردمی و خصوصی برای ارتقای کارایی انرژی.

۴-۷- پایش شاخص‌های کلان انرژی با سازوکار مناسب.

۵-۷- بازنگری و تصویب قوانین و مقررات مربوط به عرضه و مصرف انرژی، تدوین و اعمال استانداردهای اجباری ملی برای تولید و واردات کلیه‌ی وسایل و تجهیزات انرژی‌بر و تقویت نظام نظارت بر حسن اجرای آنها و الزام تولیدکنندگان به اصلاح فرایندهای تولید انرژی‌بر.

۶-۷- اصلاح و تقویت ساختار حمل‌ونقل عمومی با تأکید بر راه‌آهن درون‌شهری و برون‌شهری به منظور فراهم کردن امکان استفاده سهل و ارزان از وسایل حمل و نقل عمومی.

۷-۷- افزایش بازدهی نیروگاه‌ها، متنوع‌سازی منابع تولید برق و افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و نوین.

۸-۷- گسترش تولید برق از نیروگاه‌های تولید پراکنده، کوچک‌مقیاس و پربازده برق و تولید همزمان برق و حرارت.

۹-۷- بهبود روش‌های انتقال حامل‌های انرژی از جمله حداکثرسازی انتقال فراورده‌های نفتی از طریق خط لوله و راه‌آهن.

۸- ارتقای بهره‌وری و نهادینه شدن مصرف بهینه‌ی آب در تمام بخش‌ها به ویژه بخش کشاورزی در چارچوب سیاست‌های زیر:

۱-۸- طراحی، تدوین و اجرای سند ملی الگوی مصرف آب در بخش‌های مختلف و به هنگام‌سازی آن.

۲-۸- اعمال سیاست‌های تشویقی و حمایتی از طرح‌های بهینه‌سازی استحصال، نگهداری و مصرف آب.

۳-۸- تدوین و اعمال استانداردها و ضوابط لازم برای کاهش ضایعات آب، پایش کیفیت منابع آب و جلوگیری از آلودگی آب.

۴-۸- اصلاح الگوی کشت و اعمال شیوه‌های آبیاری کارامدتر، ایجاد سامانه‌های بهینه‌ی تأمین و توزیع آب شرب و بهینه‌سازی تخصیص و مصرف آب در بخش تولید براساس ارزش راهبردی و اقتصادی بیشتر.

۵-۸- برنامه‌ریزی برای استفاده‌ی مجدد و بازچرخانی آب.

۶-۸- تدوین و اجرای برنامه‌های عملیاتی مناسب برای ایجاد تعادل بین منابع و مصارف آب به‌ویژه در سفره‌های زیرزمینی دارای تراز منفی و اعمال مدیریت خشکسالی و سیل، سازگار با شرایط اقلیمی.

۹- اصلاح الگوی مصرف نان کشور از طریق ارتقاء و بهبود شرایط و کیفیت فرایندهای تولید و تبدیل گندم به نان، و مصرف نان در چارچوب سیاست‌های زیر:

۱-۹- تمرکز در سیاست‌گذاری، هدایت و نظارت و تعیین دستگاه متولی تنظیم بازار نان.

۲-۹- اعمال سیاست‌های حمایتی و تشویقی برای ارتقای سطح بهداشتی مراکز تولیدنان و استفاده از نیروی انسانی ماهر و آموزش‌دیده در فرایند تولید نان.

۳–۹– حفظ ذخیره‌ی استراتژیک گندم.

۴–۹– تنظیم مبادلات تجاری بازار گندم و آرد با هدف تنظیم بازار داخلی.

۵–۹– اصلاح ساختار تولید و بهبود فرایند و توسعه‌ی تولید انواع نان‌های با کیفیت، بهداشتی و متناسب با ذائقه و فرهنگ مردم از طریق تدوین و اعمال استانداردها و روش‌های تجربه‌شده و اصول صحیح تولید گندم، آرد و خمیر و پخت نان.

۱۰– ارتقای بهره‌وری در چارچوب سیاست‌های زیر:

۱–۱۰– تحول رویکرد تحقق درآمد ملی با سمت اتکای هرچه بیشتر منابع حاصل از کسب و کار جامعه.

۲–۱۰– افزایش بهره‌وری با تأکید بر استقرار نظام تسهیم منافع حاصل از بهره‌وری از طریق:

– حداکثرسازی ارزش افزوده و منافع ناشی از سرمایه‌های انسانی، اجتماعی و مادی با تاکید بر اقتصاد دانش پایه.

– استقرار سازوکارهای انگیزشی در نظام پرداخت‌ها در بخش عمومی و بنگاهی.

– استقرار بودجه‌ریزی عملیاتی و بهبود فرایند تخصیص منابع کشور براساس منافع اقتصادی و اجتماعی.

– اصلاح ساختارهای ارزیابی و ارزشیابی، اتخاذ رویکرد نتیجه‌گرا و اجرای حسابرسی عملکرد در دستگاه‌های دولتی.

– اصلاح قوانین و مقررات، روش‌ها، ابزارها و فرایندهای اجرایی.

– اولویت توانمندسازی نیروی کار در کلیه‌ی برنامه‌های حمایتی

نگاهی به وظایفی که در قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آئین‌نامه‌های اجرایی آن بر عهده‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان نهاده شده، به وضوح بیانگر است که در اجرای سیاست‌های صرفه‌جویی در مصرف و منابع، مواد و به ویژه انرژی و اصلاح الگوهای مصرف این سازمان در حوزه‌های زیر می‌تواند نقش مؤثری ایفا نماید:

۱– آموزش مهندسان و طراحان ساختمان‌ها در زمینه رعایت الزامات صرفه‌جویی،

۲– ارائه‌ی الگوهای ساختمانی برای وابستگی کمتر به مصرف انرژی، و

۳– معرفی سیستم‌های تأسیساتی و برقی با راندمان انرژی بهتر و یا فناوری‌های کاربردی جدید برای متنوع کردن منابع تولید انرژی (مانند انرژی خورشیدی).

بسمه‌تعالی

جناب آقای مهندس علی نیکزاد
وزیر محترم مسکن و شهرسازی

سلام علیکم؛

با احترام و تحیات و آرزوی توفیق، ضمن ایفاد رونوشت نامه‌ی جمعی از اعضای محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان‌های خوزستان، قم و خراسان شمالی اشعار می‌دارد که از زمان تغییر تعداد اعضای هیئت مدیره‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران تا امروز هفته‌ای و ماهی نبوده که اعضای سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها به صورت انفرادی یا جمعی، از طریق تلفن یا نامه و پست الکترونیک خواهان اقدام در جهت بازگرداندن تعداد اعضای هیئت مدیره‌ی سازمان استان خود به تعداد مذکور در مواد۶۰ و ۶۱ آئین‌نامه‌ی اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان سال ۱۳۷۵ نشده باشند. تغییرات در مورد تعداد و ترکیب اعضای هیئت مدیره سازمان‌های استان در زمان مدیریت سابق وزارت مسکن و شهرسازی و بدون رایزنی با این سازمان و براساس یک تلقی خاص از مأموریت‌های هیئت مدیره‌ها انجام شد و اجلاس هیئت عمومی نیز نسبت به آن اعتراض نمود و خواهان برگشت به آئین‌نامه‌ی سال ۱۳۷۵ شد. با تغییر مدیریت در وزارت مسکن و شهرسازی این امید حاصل شد که به خواست مهندسان در این خصوص توجه شود و عدم عنایت به این خواسته مشروع، متعارف و قابل فهم جمع کثیری از مهندسان کشور موجب شیوع بدگمانی در بین آنان نسبت به رفتار تبعیض‌آمیز وزارت محترم مسکن و شهرسازی بین استان تهران با سایر استان‌ها شده است که البته قضاوت مطلوبی نیست.

اینک که از یکسو چنین تقاضای پرقوتی برای بازگرداندن تعداد اعضای هیئت مدیره‌ها به وضعیت آئین‌نامه‌ی ۱۳۷۵ وجود دارد و از سوی دیگر نامه‌ی مورخ ۱۳۸۸/۰۸/۲۶ ریاست محترم مجلس شورای اسلامی خطاب به رئیس محترم جمهور کاشف از وجود سه ایراد در مصوبه‌ی مورخ ۱۳۸۸/۰۲/۱۶ دولت در خصوص تقلیل تعداد اعضای هیئت مدیره‌های سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها می‌باشد که این ایرادات ظرف ۷ روز مهلت قانونی از اعلام آنها، برطرف نشده و آنچه نیز پس از ۳۳ روز از اعلام ریاست محترم مجلس شورای اسلامی در تاریخ ۱۳۸۸/۰۹/۲۹ به وسیله‌ی کارگروه مسکن تصویب شده تنها شامل تهران است و نه همه استان‌ها، و باز همین مصوبه نیز به علت تعارض ماده۶۰ی آن با ماده‌ی ۶۱ اصلاحی واجد اشکال است و به همین جهت تعداد اعضای هیئت مدیره‌های هر ۳۰ استان و ترکیب رشته‌ای آنها در همه استان‌ها مشمول مواد ۶۰ و ۶۱ آئین‌نامه اجرایی مصوب ۱۳۷۵ خواهد شد،اقتضا دارد با عنایت به مراتب فوق دستور فرمایید:

انتخابات تکمیلی جهت ترمیم تعداد اعضای هیئت مدیره‌ها در سراسر کشور و رساندن آن به تعداد و ترکیب مندرج در مواد ۶۰ و ۶۱ آئین‌نامه ۱۳۷۵ ، از طریق رجوع به مجامع عمومی موضوع ماده‌ی ۹ قانون انجام شود. از آنجا که انتخابات شورای مرکزی نیز در پیش است ضرورت دارد تکمیل تعداد اعضای هیئت مدیره‌ها و اصلاح ترکیب رشته‌ای آنها براساس ماده ۶۱ آیین‌نامه ۱۳۷۵ قبل از برگزاری انتخابات مذکور صورت پذیرد.

سیدمحمد غرضی
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان

رونوشت :
- جناب آقای مهندس ابوالفضل صومعلو. معاون محترم امور مسکن و ساختمان وزارت مسکن و شهرسازی جهت استحضار و مساعدت در حل مشکل.
- جناب آقای مهندس سیدقوام‌الدین شاهرخی جهت استحضار و مساعدت در حل مشکل.
- پرونده مسکن و شهرسازی.

بالاخره پی‌گیری مستمر کمیته‌ی تخصصی نقشه‌برداری شورای مرکزی و کمیته‌ی هماهنگی نقشه‌برداری و اعضای هیئت رئیسه‌های گروه تخصصی رشته‌ی مذکور از استان‌های خود منجر به تعریف خدمات آن رشته در تنظیم اسناد و مدارک تفکیک ساختمان گردید. طلیعه‌ی ثمربخشی این تلاش‌ها، توافقی است که در استان گیلان هیئت چهار نفره با پیشنهاد سازمان استان مذکور به‌عمل‌آورده و به‌شرح زیر به اطلاع رسانده می‌شود. در این رهگذر پی‌گیری‌های رئیس محترم نظام مهندسی ساختمان (آقای غرضی)، رئیس محترم سازمان ثبت اسناد و املاک (آقایان امیری و تویسرکانی) و جنابان آقایان مهندسان سمیع‌یوسفی، حق‌بین، حلمی و سایر فعالان رشته نقشه‌برداری مؤثر بوده است.

مصوبات هیئت چهارنفره‌ی استان گیلان

موضوع شیوه‌نامه‌ی ماده‌ی ۳۳ درخصوص تهیه‌ی نقشه‌ی تفکیکی به وسیله‌ی نقشه‌برداران

تاریخ جلسه: ۱۳۸۹/۳/۱۲

جلسه هیئت ۴ نفره‌ی استان رأس ساعت مقرر با حضور اعضاء تشکیل و پس از طرح موضوعات پیشنهادی از تشکل‌های حرفه‌ای، و طی مشاوره و بررسی‌های لازم و با درنظرگیری کلیه‌ی ضوابط و مقررات ابلاغی مرتبط، مصوبات ذیل را به تصویب رسانید:

پیشنهاد سازمان نظام مهندسی ساختمان استان:

براساس نامه‌ی شماره‌ی ۱۳۸۹۰۱۳۱/۲۰۴ مورخ ۸۹/۱/۱۶ در خصوص تهیه‌ی نقشه‌ی تفکیکی آپارتمان‌ها قبل از صدور پایان کار ساختمانی توسط شهرداری‌های سطح استان منضم به صورتجلسه‌ی مشترک نمایندگان سازمان نظام مهندسی ساختمان، اداره‌ی کل ثبت اسناد و املاک استان، معاونت معماری و شهرسازی شهرداری رشت و دبیر کمیسیون توسعه و عمران شورای اسلامی شهر رشت مورخ ۸۶/۳/۱۷ و مستند به بند ۴ صورتجلسه‌ی فوق الاشعار به‌منظور ایجاد رویه‌ی واحد در بین دستگاه‌های مرتبط با صدور پایان کار ساختمانی و تفکیک آپارتمان‌ها و جلوگیری از اشکالات موجود در زمینه‌های مساحات واحدها و مشاعات و پارکینگ‌ها و حل اختلاف ضوابط بین مجموعه‌های ذی‌ربط، بدین‌وسیله اقدام به تهیه‌ی نقشه‌ی تفکیک آپارتمان‌ها قبل از صدور پایان کار ساختمانی از طریق سازمان نظام مهندسی و توسط مهندسان نقشه‌بردار ذی‌صلاح و ارائه‌ی آن به شهرداری رشت و در مراحل بعدی برای شهرداری‌های تابعه استان را از هیئت محترم ۴ نفره استان درخواست می‌نماید.

مصوبه‌ی هیئت:

نظر به اینکه اختلافات موجود در نحوه‌ی محاسبه‌ی مساحت آپارتمان‌ها بین واحدهای ثبتی و شهرداری‌ها و انجام بازدیدهای موازی ضمن ایجاد رکود کاری، سرگردانی مراجعان را نیز به‌دنبال دارد، موجب تضییع حقوق صاحبان حق می‌شود. بنابراین در راستای حل مشکل فوق و به‌منظور ایجاد ادبیات واحد و مشترک بین نظام مهندسی، شهرداری و ثبت اسناد املاک و تهیه‌ی نقشه‌های ازبیلت خطی با استاندارد معین، صورتجلسه‌ی مشترک نمایندگان فوق‌الشعار می‌تواند راه‌گشا باشد. بنابراین براساس این مصوبه ضمن موافقت با درخواست سازمان نظام مهندسی ساختمان استان، بدین‌وسیله مقرر گردید تا از این پس شهرداری‌ها قبل از صدور پایان کار ساختمان‌ها، نقشه‌های تفکیکی آپارتمان‌ها را از طریق سازمان نظام مهندسی ساختمان استان که توسط مهندسان نقشه‌بردار عضو سازمان نظام مهندسی تهیه می‌شود مطالبه و پایان کار را براساس حدود، مساحات و مشاعات آن صادر نمایند و بدیهی است به‌موجب صورتجلسه توافقی ادارات ثبت اسناد و املاک سطح استان نیز انجام عملیات تفکیک را برابر پایان کار شهرداری و نقشه‌های ازبیلت منضم به آن صادر می‌نمایند.

تبصره: به‌کارگیری مهندسان نقشه‌بردار براساس صلاحیت، ظرفیت و یا ارجاع به کاری خواهد بود که دستورالعمل اجرایی آن توسط هیئت مدیره‌ی نظام مهندسی استان تهیه و ابلاغ می‌گردد.

پیشنهاد سازمان نظام مهندسی ساختمان استان:

سازمان نظام مهندسی ساختمان طی نامه‌ی شماره‌ی ۱۱۷۰-۱۳۸۹۰۱۳۱ مورخ ۸۹/۱/۳۰ و به استناد بند ۳ صورتجلسه‌ی توافقی مورخ ۸۷/۳/۶ در خصوص حق‌الزحمه مهندسان نقشه‌بردار واجد صلاحیت عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان به‌منظور تهیه‌ی نقشه‌های تفکیکی آپارتمانی و ارائه‌ی آن به شهرداری‌ها قبل از صدور پایان کار ساختمانی به قرار هر مترمربع زیربنا ۵۰۰۰ ریال (پنج هزار ریال) درخواست تصویب تعرفه را نموده است.

مصوبه‌ی هیئت:

با توجه به نامه‌ی شماره‌ی ۳۲۹۳/ش مورخ ۸۹/۱/۲۴ رئیس محترم اداره‌ی ثبت اسناد و املاک شهرستان رشت مبنی بر عدم همپوشانی دریافت حق‌الزحمه‌ی تهیه‌ی نقشه‌های تفکیکی آپارتمانی توسط مهندسان نقشه‌بردار عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و تنها وصول حق‌التفکیک مقرر در قانون از کارفرمایان و متقاضیان تفکیک آپارتمان‌ها توسط ادارات ثبت، بدین‌وسیله با دریافت حق‌الزحمه‌ی تهیه‌ی نقشه برابر دستوالعمل‌های مربوط توسط نقشه‌برداران به قرار هر مترمربع ۵۰۰۰ ریال (پنج هزار ریال) موافقت می‌گردد.

درضمن چگونگی وصول تعرفه و نحوه‌ی استفاده از خدمات مهندسان نقشه‌بردار براساس دستورالعملی خواهد بود که به تصویب هیئت مدیره‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان می‌رسد.

بسمه‌تعالی

ششمین گردهمایی گروه‌های تخصصی شهرسازی سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان کشور در دوره‌ی چهارم شورای مرکزی در ۲۲ اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۹ در شهر ارومیه برگزار گردید. شرکت‌کنندگان بر پایه‌ی نارسایی‌ها، چالش‌ها و روندهای حاکم بر نظام شهرسازی و توسعه فضایی ـ کالبدی کشور از یک‌سو و پیش‌نگری بر آینده‌ی نظامات مذکور، پس از بحث و بررسی در کمیته‌های مختلف کاری، دیدگاه‌ها و نظرات خویش را در نه محور به شرح ذیل اعلام می‌دارند:

قطعنامه‌ی ششمین گردهمایی گروه‌های تخصصی شهرسازی سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان کشور ارومیه ـ اردیبهشت ماه ۱۳۸۹

۱. تدوین مبحث الزامات عمومی شهرسازی در ذیل مقررات ملی ساختمان

با توجه به مصوبه‌ی هیأت عمومی دوازدهم و نظر به موافقت هیئت رئیسه‌ی محترم شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان در راستای تهیه الزامات عمومی شهرسازی که برای ارتقای کیفی طرح‌های توسعه فضایی ـ کالبدی در مقیاس‌های مختلف منطقه‌ای، ناحیه‌ای، شهری و روستایی و در نهایت هدایت و کنترل کمی و کیفی ساختمان‌سازی تلقی می‌گردد، اعضای حاضر در گردهمایی، چارچوب مورد نظر برای تدوین مبحث فوق را به شرح پنج محور زیر مورد تأکید قرار دادند:

الف) تعاریف پایه مورد نیاز

ب) عناوین ضوابط عمومی شهرسازی

ج) ضوابط عمومی شهرسازی در ساختمان‌سازی

د) نظارت و کنترل

هـ) مستندسازی

لذا مقرر گردید برابر چارچوب فوق، مبحث الزامات عمومی شهرسازی به طور دقیق و تفصیلی توسط نهادی حقوقی یا حقیقی تحت نظارت کمیته‌ی تخصصی شهرسازی شورای مرکزی تدوین و به وزارت مسکن و شهرسازی جهت ابلاغ به استان‌ها ارسال گردد.

۲. تدوین شرح خدمات، گردش کار و حق‌الزحمه‌ی موضوع نظارت مهندسان شهرساز در طرح‌های شهرسازی و ساختمان‌سازی

به منظور اجرایی نمودن جدول حدود صلاحیت مهندسان شهرساز در طرح‌های شهرسازی و امور ساختمان‌سازی و نظارت بر تهیه و اجرای پروژه‌های توسعه و عمران شهری و روستایی و اجرای فعالیت‌های مرتبط با حوزه‌ی خدمات مهندسان شهرساز، ضرورت دارد شرح خدمات، گردش‌کار و حق‌الزحمه مربوطه توسط کمیته‌ی تخصصی شهرسازی شورای مرکزی تهیه و به تمامی استان‌ها جهت اجرا ابلاغ گردد.

۳. تعیین حق‌الزحمه‌ی طرح انطباق کاربری اراضی شهری:

با توجه به ابلاغ شرح خدمات و گردش کار طرح «انطباق کاربری اراضی شهری» و ضرورت تسریع در عملیاتی نمودن شرح خدمات مذکور در سازمان‌های نظام مهندسی استان‌ها و لزوم ایجاد وحدت رویه در تعرفه‌ی خدمات شهرسازی در عین توجه به تفاوت‌های منطقه‌ای، بدین ترتیب تعرفه‌ی طرح انطباق کاربری اراضی شهری تدوین و به کمیته‌ی تخصصی شهرسازی ارائه گردید تا کمیته‌ی مزبور نسبت به پیگیری و ابلاغ آن به استان‌ها از طریق وزارت مسکن و شهرسازی اقدام نماید. همچنین برای پیگیری و عملیاتی نمودن خدمات طرح انطباق شهری ساختمان‌ها و نیز عقد تفاهم‌نامه تفکیک اعیانی ساختمان‌ها تصمیمات مقتضی اخذ گردید و از کمیته‌ی تخصصی شهرسازی شورای مرکزی درخواست شد تا نسبت به پیگیری تصمیمات اخذشده اقدام نماید.

۴. قانون جامع شهرسازی و معماری کشور

از آنجا که قانون جامع شهرسازی و معماری کشور توسط وزارت مسکن و شهرسازی در حال تهیه می‌باشد و پیش‌نویس اولیه‌ی آن نیز تنظیم شده است، اعضای شرکت‌کننده در گردهمایی تخصصی شهرسازی با بررسی مفاد پیش‌نویس مذکور، نقطه‌نظرات زیر را ارائه نمودند:

– ضروری است با درنظرگیری دیدگاه‌های تخصصی شورای مرکزی و سایر دستگاه‌های موثر و با درنظرگیری شاخص‌های جامعیت،تحقق‌پذیری، هویت حقوقی، مدیریت یکپارچه‌ی شهری، ارتقای فرهنگ عمومی شهرسازی و روش‌های نوین در شهرسازی امروز، در تنظیم و تدوین قانون جامع شهرسازی و معماری کشور همت گمارد.

– پیشنهاد گردید که قانون جامع شهرسازی و معماری کشور با رفع تناقضات با سایر قوانین و مقررات جاری کشور و با اصلاح، الحاق و لغو قوانین مغایر موجود تهیه و تدوین گردد و به تصویب مراجع قانونی برسد.

– از آنجا که در فرایند بررسی قانون مذکور در وزارت مسکن و شهرسازی، جایگاه سایر مراجع ذی‌نفع عمرانی به ویژه سازمان‌نظام مهندسی ساختمان کشور واجد اهمیت است، پیشنهاد مشخص اعضای شرکت‌کننده در این گردهمایی، به تعویق انداختن فرایند بررسی و بازنگری کلی قانون مذکور و بهره‌گیری مطلوب از پیشنهادات فنی و کارشناسی کمیته‌های تخصصی شهرسازی سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌هاست.

۵. اصلاح آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون نظام مهندسی ساختمان

– با توجه به بررسی انجام‌شده در گردهمایی در خصوص اصلاح آیین‌نامه‌ی اجرایی به نظر می‌رسد تغییرات به عمل‌آمده در مواد ۵۹ و ۶۱ آیین‌نامه ضرورتی ندارد و آیین‌نامه‌ی فعلی جامع و کامل است.

– نظر به اینکه اصلاح آیین‌نامه‌ی اجرایی قانون نظام مهندسی ساختمان در دست اقدام است، پیشنهاد می‌گردد نماینده‌ای از کمیته‌های تخصصی شهرسازی، نقشه‌برداری و ترافیک در کمیته‌ی بازنگری آیین‌نامه مذکور حضور داشته باشند.

۶. ضرورت پیشگیری از تخلفات شهرسازی در امر ساختمان‌سازی

با توجه به اینکه بیشتر تخلفات ساختمانی در سطح کشور از نوع تخلفات شهرسازی می‌باشد، شرکت‌کنندگان در

گردهمایی تخصصی شهرسازی از ریاست محترم شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور درخواست می‌نمایند تا به کلیه استان‌ها ابلاغ گردد که نسبت به تهیه‌ی طرح انطباق شهری ساختمان و همچنین نظارت و بازرسی فنی ساختمان‌ها از حیث رعایت ضوابط و مقررات شهرسازی اقدام نمایند.

۷. عضویت با حق رأی سازمان در مجامع قانونی

اهتمام در پیگیری عضویت قانونی و با حق رأی سازمان نظام مهندسی ساختمان در مجامع قانونی مرتبط با شهرسازی و توسعه و عمران کشور از جمله شورای‌عالی شهرسازی و معماری ایران، کمیسیون ماده پنج، کارگروه تخصصی مسکن و شهرسازی، شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان و کمیسیون ماده صد.

۸. اصلاح شناسنامه‌ی فنی و ملکی ساختمان

اصلاح و گنجاندن اطلاعات شهرسازی مرتبط با ساختمان در شناسنامه‌ی فنی و ملکی ساختمان و استفاده از خدمات مهندسان شهرساز.

۹. الزامات پیشِ روی حرفه‌ی شهرسازی در نظام مهندسی ساختمان

شرکت‌کنندگان در گردهمایی در خصوص الزامات پیشِ روی حرفه‌ی شهرسازی در نظام‌مهندسی ساختمان بر موارد زیر تأکید نمودند :

الف) گسترش و توسعه‌ی دانش و حرفه شهرسازی در بدنه‌ی جامعه.

الف ـ۱ـ تهیه و اجرای برنامه‌های رسانه‌ای هدفمند و دقیق.

الف ـ ۲ـ طراحی چارچوب آموزش عمومی شهرسازی.

الف ـ ۳ـ نشست‌های هدفمند ادواری و منظم با مدیران اجرایی کشور، استان‌ها و گروه‌های تخصصی سازمان‌های نظام مهندسی.

الف ـ ۴ـ همکاری با مجامع تخصصی هم‌صنف در خصوص برگزاری مناسبت‌های شهرسازی.

ب) توسعه‌ی پژوهش‌های کاربردی

ب ـ۱ـ تدوین سالانه‌ی زمینه‌های پژوهش‌های کاربردی در حرفه‌ی شهرسازی.

ب ـ۲ـ برگزاری همایش‌های منظم و کاربردی به منظور تعمیق جایگاه شهرسازی.

ب ـ۳ـ تهیه‌ی فصلنامه‌ی پژوهش‌های کاربردی شهرسازی.

ج) نظارت بر خدمات شهرسازی از طریق ابلاغ و الزام قانونی و تعیین سازوکار اجرایی و گردش کار وظایف حرفه در بدنه‌ی سازمان نظام مهندسی، مدیریت شهرسازی و معماری سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها و شهرداری‌های کشور.

د) ارتقاء و بازآموزی مهندسان شهرساز

د ـ۱ـ ایجاد بانک اطلاعات هوشمند شهرسازی.

د ـ۲ـ برگزاری دوره‌های بازآموزی مهارت‌های حرفه‌ای.

د ـ۳ـ تدوین کتابچه‌های راهنمای وظایف حرفه‌ی شهرسازی.

در پایان ضمن تشکر از میزبانی شایسته‌ی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان غربی، پیشنهاد می‌گردد گردهمایی مذکور به صورت دوره‌ای هر سه ماه یکبار به منظور پیگیری مسائل و مشکلات حرفه‌ی شهرسازی و اجرای مفاد قطعنامه برگزار گردد.

کمیته‌ی تخصصی شهرسازی شورای مرکزی
سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور