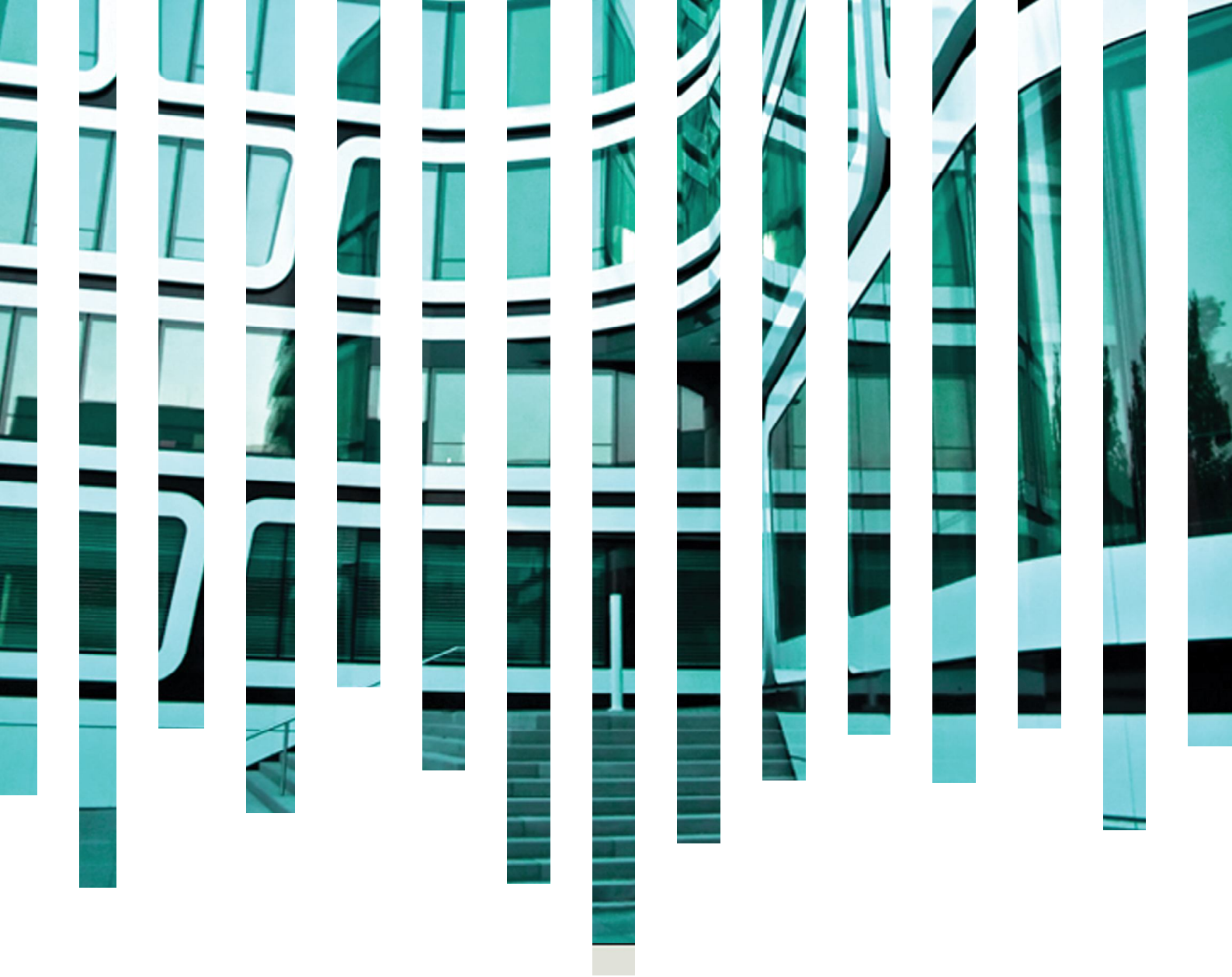




@bsgroup

بىرىنچى قىسىم
بىرىنچى قىسىم

مقالا



تأثیر درصد آهک در مقاومت فشاری خاک رس

خلاصه

در خاک های ریز دانه رسی با توجه به حضور گسترده ای که در سطح کشورمان دارند، مشکلات زیادی را در پایداری بستر پروژه های عمرانی ایجاد کرده اند که نیازمند تثبیت قبل از ساخت و ساز بوده است. برای تثبیت خاک از مواد تثبیت کننده مختلفی نظیر سیمان، آهک، قیر، کلرور کلسیم یا سدیم استفاده می شود. انتخاب نوع ماده تثبیت کننده به عوامل زیادی از قبیل جنس خاک، شرایط جوی منطقه، وفور و سهولت استفاده در خاک، میزان بارگذاری و بهره برداری و نوع کاربرد و هزینه عملیات بستگی دارد.

تثبیت خاک عمدتاً به دلایل زیر انجام می شود :

- ۱- بهبود مشخصات فنی خاک ها
- ۲- اصلاح خاک های نرم و کم مقاومت
- ۳- تثبیت خاک، کاهش رطوبت و یا کاهش گرد و خاک
- ۴- بازسازی رو سازی های فرسوده شده راه ها و غیره

آنچه در این مقاله مورد ارزیابی قرار می گیرد تأثیر افزودن آهک به خاک رس است که از طریق آزمایش مقاومت فشاری محدود نشده (تک محوری) مورد مطالعه قرار می گیرد. نتایج حاصله از آزمایش ها و مطالعات تأثیر فوق العاده آهک بر مقاومت رس بوده است که با توجه به درصد مورد استفاده از لحاظ اقتصادی در پروژه های عمرانی مقرون به صرفه خواهد بود.

۱- مقدمه

یکی از موثرترین روش های بهبود کیفی مشخصات فنی خاک های رسی که استفاده متداول از آن است بهره گیری از آهک می باشد. تثبیت خاک رس به وسیله آهک به معنای ترکیب و مخلوط کردن آهک با رطوبت بهینه به صورت هیدروکسید کلسیم (آهک شکفته یا آهک زنده) با خاک رس و متراکم کردن این مخلوط است، که عمل تثبیت خاک رس به علت واکنش های شیمیایی رس و آهک می باشد و اصولاً آهک با بیشتر خاک های رسی دارای خواص خمیری بالا واکنش شیمیایی خوبی خواهد داشت. متداول ترین آهکی که معمولاً برای پایدار نمودن خاک های ریز دانه مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از : آهک شکفته ($Ca(OH)_2$)، آهک شکفته دولومیتی ($Ca(OH)_2 \cdot mgo$) آهک زنده و آهک زنده دولومیتی. فرایند تثبیت خاک رس با آهک مشابه تثبیت با سیمان است با این تفاوت که آهک در تثبیت خاک های دانه ای، بدون رس و محتوی مواد آلی (مواد آلی باعث کند شدن هیدراسیون می شوند) بی تاثیر است. در این تحقیق آهک مورد استفاده به صورت پودر، نشکفته و عبوری از الک نمره ۴۰ به میزان صفر تا ۱۴ درصد بوده و همچنین خاک رس مورد استفاده از نوع معمولی مورد مصرف کارهای عمرانی و عبوری از الک نمره ۴۰ بوده است.

۲- انواع واکنش های خاک رس و آهک

وقتی آهک به خاک رس اضافه می شود، واکنش های متعددی در آن ایجاد می شود که عبارتند از:

۱-۲ واکنش تبادل کاتیون ها:

تقریباً تمامی خاک های ریز دانه وقتی با آهک و آب مخلوط می شوند طی زمان کوتاهی واکنش تبادل کاتیونی را نشان می دهند. در این واکنش، کاتیون های قابل تبادل خاک رس، (کاتیون های تک ظرفیتی) با کاتیون های آهک جایگزین می شوند.

۲-۲ واکنش پوزولانی:

این واکنش باعث افزایش چشمگیر مقاومت در ترکیبات خاک رس و آهک می شود و تابع زمان می باشد.

۳-۲ واکنش کربناسیون:

در این واکنش آهک با گاز کربنیک هوا ترکیب شده و باعث می شود که آهک به حالت غیر فعال سنگ آهک باز گردد. با توجه به زمان انجام واکنش های شیمیایی فوق الذکر در زمان های ۲۸، ۶۰ و ۱۴ روز و دراز مدت خواص مکانیکی ترقی یابنده ای می توان از مخلوط های رسی آهک دار انتظار داشت.

تهیه نمونه ها

نمونه ها در سه لایه، که هر لایه با ۲۵ ضربه متراکم شده، با درصد رطوبت بهینه تهیه می شود. درصد آهک به صورت ۰ درصد، ۶ درصد، ۱۰ درصد و ۱۴ درصد بوده، زمان های عمل آوری نمونه ها طبق برنامه زمان بندی صفر روز، ۱۴ روز، ۲۸ روز و ۶۰ روز و در دمای معمولی اتاق بوده که پس از پایان زمان مورد نظر، آزمایش مقاومت فشاری بر روی آنها انجام شده است. برای جلوگیری از خشک شدن نمونه ها در طی مدت زمان عمل آوری هر نمونه را داخل سلفون پیچانده و در داخل ظرف آب قرار داده شده است. علاوه بر زمان های فوق نمونه هایی هم در داخل آب جوش در دمای ۱۰۰ درجه

سانتیگراد و به مدت ۸ ساعت جوشانده و به عنوان نتایج زودرس مورد آزمایش قرار گرفته اند.

نتایج حاصل از مصرف آهک در خاک رس

از عوامل اصلی افزایش مقاومت نمونه ها، زمان عمل آوری است که باعث تکمیل شدن واکنش های پوزولانی و فعل و انفعالات شیمیایی بین آهک و خاک رس می باشد. در نمودار های ۴-۱ تا ۴-۴ تاثیر زمان عمل آوری بر روی مقاومت فشاری تک محوری نشان داده شده است.

طبق نمودار هرچه زمان آوری بیشتر باشد مقاومت فشاری افزایش می یابد. با بررسی نتایج مقاومت فشاری تک محوری تحت زمان های عمل آوری مختلف با درصد های آهک متفاوت (جدول ۴-۱) و مطابق نمودارهای ارائه شده مشاهده می شود که تا مرحله افزایش ۱۰ درصد آهک مقاومت فشاری نمونه ها پس از مدت ۲۸ روز افزایش محسوسی داشته است. این افزایش ناشی از وجود واکنش های انجام شده بین آهک و خاک رس و چسبیدن ذرات به یکدیگر و گیرش آهک بوده است. از طرفی افزودن ۱۴ درصد آهک باعث افزایش کمی در مقاومت فشاری نمونه ها می شود که این به علت به اشباع شدن فضای خالی از آهک می باشد، که در نتیجه وجود آهک بیشتر در روند افزایشی مقاومت ضمن افزایش هزینه نمونه کارساز نمی باشد.

دمای بالا نیز در عمل آوری باعث افزایش مقاومت فشاری خاک شده و مقاومت کلی بیشتری را نسبت به حالت صفر روز در دمای معمولی برای هر درصدی از آهک را داشته است ولی به سبب جلوگیری از اتصالات شیمیایی آهک و رس در عمل، آزمایش های نمونه های جوشانیده شده از حالت عادی، نتایج پایین تری داشته اند. یکی دیگر از اثرات استفاده از آهک در خاک رس کاهش نفوذ پذیری خاک است. هرچه میزان درصد آهک کمتر باشد افزایش نفوذ پذیری بیشتر خواهد بود. از طرفی با افزایش سن نمونه ها میزان نفوذ پذیری کاهش می یابد. آهک هم چنین در دوام و پایداری خواص مکانیکی خاک تاثیر گذار است. چون نفوذ پذیری با مصرف ۶ درصد و ۱۰ درصد کاهش می یابد.

لذا دوام و ثبات کیفی خواص مکانیکی توسعه خواهد یافت. هر چقدر مقاومت فشاری و به عبارتی دوام و پایداری خاک بیشتر باشد مقاومت در برابر پدیده یخبندان و ذوب یخ بیشتر خواهد بود. افزایش زمان نیز باعث می شود مشخصات فنی بهبود یافته و از مقاومت بالایی برخوردار شود.

درصد آهک	مقاومت در صفر روز kg/cm^2	مقاومت در ۱۴ روز kg/cm^2	مقاومت در ۲۸ روز kg/cm^2	مقاومت در ۶۰ روز kg/cm^2	مقاومت در ۱۰۰ درجه kg/cm^2
صفر درصد	۷/۵	-	-	-	-
۶ درصد	۱۱/۸۰	۳۰/۱۰	۴۷/۷۸	-	۲۵/۳۷
۱۰ درصد	۸	۳۹	۷۰/۱۲	-	۳۲/۱۳
۱۴ درصد	۷	۳۲/۲۵	۴۲/۵۸	-	۱۸/۳۲

جدول ۱- مقاومت فشاری خاک رس در سنین مختلف با درصد های مختلف آهک

۳- بررسی مقاومت فشاری خاک های تثبیت شده با آهک

تعیین مقاومت فشاری خاکهای تثبیت شده با آهک توسط آزمایش فشاری محدود نشده (تک محوری) انجام شده است.

۳-۱- مقاومت آنی نمونه ها:

بعد از اضافه کردن آهک به خاک رس، مقاومت فشاری نهایی و دوام و پایداری خاک به میزان محسوسی افزایش می یابد. میزان این افزایش تابعی از میزان درصد آهک مصرفی است. طبق آزمایشات انجام شده روی نمونه ها و مطابق جدول (۱) میزان مقاومت نمونه های صفر درصد $7/5 \text{ Kg/cm}^2$ بوده که این مقدار برای نمونه های ۶ درصد آهکی به $11/5 \text{ Kg/cm}^2$ می رسد.

در نمونه های صفر درصد آهک فضای خالی وجود دارد که این فضا به وسیله آهک در نمونه های ۶ درصد پر می شود. در نمونه های ۱۰ درصد مقاومت آنی تقریباً به اندازه نمونه های صفر درصد آهک است که علت آن می تواند جایگزین شدن آهک گیرش نشده به جای خاک رس باشد.

در نمونه های ۱۴ درصد هم همانطور که قبلاً اشاره شد مقاومت کاهش می یابد.

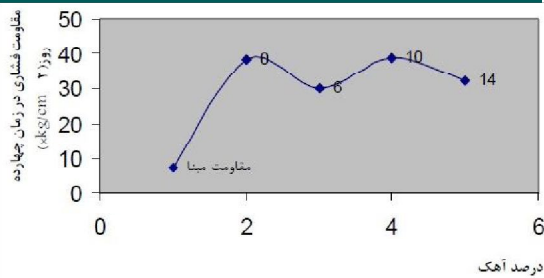
۳-۲- مقاومت دراز مدت:

در تمامی درصدهای مختلفی که تهیه شده اند با افزایش زمان عمل آوری میزان مقاومت افزایش یافته است.

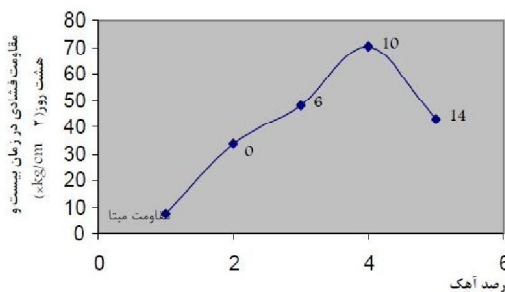
حتی در نمونه های ۱۴ درصد آهک که نسبت به سایر درصدها مقاومت کمتری داشته است.

در حال حاضر بیشترین مقاومتی که طی زمان های مختلف انجام شده، مربوط به نمونه های ۱۰ درصد آهک با زمان عمل آوری ۲۸ روز، به میزان Kg/cm^2 ۷۰/۱۲ است.

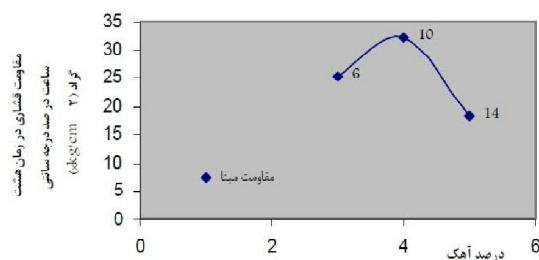
لازم به ذکر است که به محض اینکه زمان عمل آوری ۶۰ روزه نمونه ها به پایان برسد و آزمایش تک محوری محدود نشده روی آن ها انجام شود نتایج کامل و به اطلاع خواهید رسید.



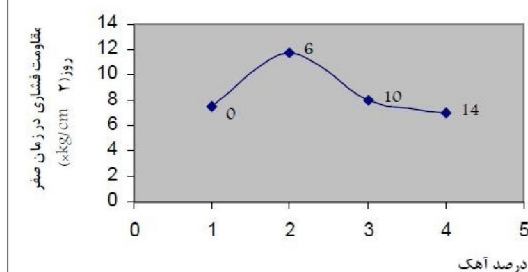
نمودار ۲- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس



نمودار ۳- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس



نمودار ۴- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس



نمودار ۱- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس

۴- یک معضل و یک راهکار

۴-۱- جنس قالب برای تهیه نمونه ها:

جنس قالب مورد استفاده برای تهیه نمونه ها آلومینیوم است که در تهیه نمونه های آهکی به دلیل انجام واکنش هایی بین آهک، خاک، رس و آلومینیوم مشکلات

متعددی را ایجاد کرد. کلیه نمونه های آهکی به راحتی از قالب خراج نمی شدند و در لحظه جدا کردن قالب نمونه از وسط جدا می شد. به منظور جلوگیری از اتصال شیمیایی آهک در حال گیرش با بدنه آلومینیومی قالب از یک طلق استفاده کردیم که موجب بهبود در روند تهیه نمونه ها گردید. پس پیشنهاد می شود یا از جنس دیگری برای ساخت قالب استفاده شود و یا اینکه یک لایه پلاستیک در داخل قالب، موقع ساخت قرار گیرد تا مشکلی در ساخت نمونه های آبکی ایجاد نشود.

۵- اقتصادی بودن طرح

این طرح در پروژه های راهسازی کاربرد دارد. در برخی موارد که از خاک اصلاح شده با آهک به عنوان لایه ای از سیستم روسازی استفاده می شود ضخامت کل روسازی کاهش می یابد. گاهی اوقات خاکی که در محل احداث پروژه می باشد، به عنوان مثال اگر خاک زیر پی ساختمان ها خاکی نرم بوده و از لحاظ مقاومت فشاری مناسب نباشد یک روش اصلاح این خاک انجام عملیات خاکبرداری و خاکریزی مجدد در محل است که هزینه های زیادی را در بر خواهد داشت. روش دیگر که نسبتاً مقرون به صرفه است و خاک با مقاومت خوبی را نیز نتیجه خواهد داد، اصلاح خاک به وسیله مخلوط کردن با آهک است. طبق نتایج بدست آمده با افزودن ۱۰ درصد آهک می توانیم مقاومت فشاری خوبی را داشته باشیم.

۶- نتیجه گیری

میزان واکنش خاک و آهک مورد استفاده، میزان اختلاط ذرات خاک و آهک و رطوبت بهینه آنها بستگی دارد. آهک زنده از آهک شکفته موثرتر و آهک ناخالص بهتر می باشد. چگونگی عمل اختلاط برای تهیه نمونه ها، شرایط نگهداری و عمل آوری از جمله موارد حائز اهمیت در حصول نتایج مطلوب می باشد. هرچه مراحل مخلوط کردن خاک و آهک کاملتر و بهتر صورت می گیرد نتیجه مقاومت بهتر خواهد بود. بعد از عمل آوری نمونه های آهکی مقاومت فشاری افزایش قابل توجهی یافته و در برخی موارد تا ۱۰ برابر نسبت به روز اولیه افزایش مشاهده شده است. درصد رطوبت بهینه در تهیه نمونه ها تاثیر بسزایی داشته است. برای نمونه های صفر درصد آهک ۱۰ درصد وزن آهک، آب استفاده شده

(۵۰۰ گرم خاک رس و ۵۰ سی سی آب) و برای نمونه هایی که دارای آهک هستند میزان آب، ۱۰ درصد وزن خاک رس و ۵۰ درصد وزن آهک (با توجه به درصد آهک) استفاده شده است.

حضور آهک قبل از انجام گیرش در خاک رس عامل لغزش و روان کنندگی به سبب جذب رطوبت بیشتر محسوب شده و موجب می شود در ساخت نمونه ها تسهیل ایجاد شود.

استفاده از آهک و اصلاح خاک رس به وسیله آن مطابق گزارش اقتصادی بودن طرح نه تنها هزینه عملیات اجرایی را تا حدی کاهش می دهد بلکه عامل ثبات و پایداری سازه ها و کاهش مصالح مصرفی در ساخت و ساز خواهد شد.

۷- پیشنهادات

در پایان پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می دهیم:
- دقت شود که اصلاح خاک رس در هنگام اضافه کردن آهک به آن بهترین زمان ممکن صورت گیرد. یعنی آهک به صورت آزاد در خاک تولید نشود و تمام آهک مصرفی کاملاً با خاک ترکیب شود. به همین دلیل باید در تعیین درصد رطوبت بهینه دقت کافی به عمل آید.
- برای حصول نتایج بهتر می توان از نرم افزارهای تخصصی و تجهیزات مدرن مخصوص به این کار استفاده کرد تا از جایگاه میکروسکوپی همزمان با نتایج ماکروسکوپی تحلیل صورت گیرد.
- دمای محیط برای عمل آوری نمونه های آهکی عامل مهمی محسوب می شود، لذا موضوع تحقیق آتی می تواند باشد.

۸- مراجع

۱. احمد نیا، فرهاد «تاثیر آهک بر مقاومت خاک کائولینیت». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خواجه نصیر.
۲. آذر فر «تاثیر آهک بر مشخصات فنی خاکها». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خواجه نصیر.
۳. گنجیان، اسماعیل، ماجدی، محمد حسین «مصالح مهندسی عمران». انتشارات خواجه نصیر الدین.
۴. طبرسا، علیرضا «تاثیر آهک بر مقاومت خاک در برابر سیکل های یخندان-ذوب یخ». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خواجه نصیر.
۵. مهدی، مخبری. (۱۳۷۴) «بررسی عوامل مؤثر بر تغییر شکل حجمی خاکهای ریمنده». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، دانشکده عمران.





مهدی دلسوز
کارشناس عمران

مهدی صمدی فرد
کارشناس عمران

تکنولوژی سازه‌های پیش ساخته

مقدمه :

به طور کلی ساختمانهای پیش ساخته، یکی از آخرین محصولات و متدهای ایجاد و گسترش واحدهای مسکونی است که می تواند جوابگوی احتیاجات مدیریت برای ایجاد توازن در ازدیاد جمعیت، همراه با امکانات رفاهی باشد. این صنعت در دهه های اخیر چنان پیشرفت داشته که نه تنها بر کیفیت بالا، تقلیل هزینه، سرعت احداث و راحتی آسایش مورد نیاز را در حد استاندارد تامین نموده بلکه توانسته است سایر صنایع خانه سازی را با متدها و مواد اولیه گوناگون تحت تاثیر قرار دهد. مثلاً در کشورهایی همچون کانادا و روسیه که از نظر مصالح چوبی غنی بوده ساختمانهای پیش ساخته چوبی و در کشور هایی همچون آمریکا ساختمانهای پیش ساخته فلزی و در ایران ساختمانهای پیش ساخته بتنی اقتصادی به نظر می رسند.

البته بدیهی است که عواملی از جمله مواد و مصالح در محل حمل و نقل امکانات و دستگاههای تولید توأم از جمله مواردی می باشند که در اقتصادی بودن نوع ساختمان پیش ساخته دخیل است.

صنعت ساختمان در جهان در حدود صد تا صدوده سال قدمت دارد و شروع آن به زمانی برمی گردد که اولین تیرهای بتونی به صورت T شکل، تولید صنعتی شده و قطعات بتونی با اشکال مختلف در مقیاس صنعتی تولید شد. روش «سازه های پیش ساخته سبک» که یکی از تکنولوژی های نوپا در عرصه ساخت و سازهای عمرانی در کشور است. تنوع تکنولوژی های ساختمان بسیار زیاد است و هر کدام ویژگی ها و قاعدتاً محدودیتهای خاص خود را دارند.

امروزه با پیشرفت علوم و تکنولوژی نیازها و خواسته های جدیدی در زمینه مهندسی سازه رخ نموده است. عامل زمان در ساخت سازه ها اهمیت دو چندان یافته و این امر گرایش به سازه های پیش ساخته را افزایش داده است، همچنین با افزایش جمعیت بشری علاقه به داشتن فضاهای بزرگ بدون حضور ستون های میانی خواهان بسیاری پیدا کرده است.

سیستم سازه های پیش ساخته سبک را حدود ۳۴ سال پیش یک آمریکایی ابداع کرد. مرحله صنعتی شدن آن ۵ تا ۶ سال به طول انجامید .

کاهش در هزینه تمام شده ساختمان، کاهش وزن ساختمان، کاهش زمان برگشت، سرمایه از حدود ۲ سال در شیوه سنتی به ۵ الی ۶ ماه در روش سازه های پیش ساخته سبک، کاهش ضایعات مواد اولیه و استفاده بهتر از منابع ملی، صرفه جویی در مصرف انرژی، افزایش عمر ساختمان و افزایش استحکام آن، ایمنی بیشتر ساختمان در برابر زلزله، کاهش میزان آلودگیهای صوتی محیط.

سیستم پیش ساخته سبک بر ۴ اصل استوار است :

- ۱- استحکام در بنا
- ۲- سرعت در ساخت
- ۳- صرفه جویی در مصرف انرژی
- ۴- سهولت اجرا

ویژگیهای مهم روش سازه های پیش ساخته سبک

الف) مقاومت در برابر زلزله

در مناطق زلزله خیز مانند ایران، یکی از پارامترهای مهم در ساختمان سازی کاهش وزن ساختمان است. چرا که نیروهای زلزله با وزن ساختمان نسبت مستقیم دارد. بنابراین تکنولوژی انتخاب شده باید دارای جهت گیری کاهش وزن باشد. بر خلاف شیوه سازه های پیش ساخته سبک در سایر سیستم های پیش ساخته دیگر، اتصالاتشان اکثراً به صورت مفصلی و لولایی است و دارای وزن سنگین هستند. تنها در این روش است که با ۸ سانتیمتر بتن می توان نیروهای ساختمان ۴ طبقه را در طبقه همکف تحمل کرد. وزن نهایی ساختمان با این روش، نسبت به روشهای پیش ساخته دیگر و همچنین ساختمان های بتنی، ۲۵ درصد کاهش می یابد؛ یعنی در هنگام زلزله ۲۵ درصد نیروی کمتر به ساختمان وارد می شود. امروزه سبک سازی ساختمان یکی از شعارهای اصلی در صنعت مسکن است.



نمودار ۴- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس

عمده ترین شرکت هایی که در دنیا این تکنولوژی را به کار می گیرند، شرکت E.V.G. اتریش و شرکتهای ۳DPanel و RAM در آمریکا می باشند. توجه زیاد صنایع اروپایی به تکنولوژی سازه های پیش ساخته سبک به خاطر مشکلاتی بود که در سایر تکنولوژی های پیش ساخته وجود داشت. به طور مثال تکنولوژی Large Panel با وجود سرعت بالا و کارخانه ای بودن آن، با مشکل ضعف اتصالات روبروست و همچنین وزن سنگین ساختمان یک معضل جدی در این تکنولوژی به شمار می رود.

حمل و نقل قطعات سنگین بتونی، این فرآیندها را دشوار می کند. در زلزله ای که چند سال پیش در ترکیه اتفاق افتاد، ساختمانهای زیادی که در آنها از تکنولوژی Large Panel استفاده شده بود به دلیل ضعف اتصالات تخریب شدند.

بررسی سازه های پیش ساخته سبک :

در تکنولوژی سازه های پیش ساخته سبک، اتصالات به صورت یکپارچه است. (دیوار به دیوار، سقف به دیوار و دیوار به پی)

بر خلاف روش Large Panel که اتصالات به صورت کام و زبانه است، در روش سازه های پیش ساخته سبک، اتصالات به صورت جوش نقطه ای است و به جای این که ابتدا قطعات سنگین بتن در کارخانه ساخته شده و بعد به هم متصل شوند، ابتدا سازه به صورت شبکه های میلگردی که بین آنها (بین دو شبکه میلگرد) یک لایه فوم پلی استایرن قرار می گیرد ساخته می شود و پانلهای سبک در محل احداث ساختمان به فونداسیون جوش داده می شود و همچنین دیوارها و سقف به هم جوش داده می شوند و ساختمان با پانل های سبک برپا می شود.

سپس در همان محل دیوارها و سقف و محل، اتصالات به صورت هم زمان بتن پاشی می شوند. بتن از طریق پمپ، با فشار هوا به پانل ها پاشیده می شود. این روش باعث یکپارچگی در اتصالات شده، استحکام و پایداری ساختمان را در مقابل نیروهای دینامیکی حاصل از زلزله یا طوفان افزایش می دهد. بنابراین دلیل انتخاب روش سازه های پیش ساخته سبک استفاده از امتیازات برتر آن نسبت به سایر تکنولوژیهای پیش ساخته موجود است که هنوز هم از این مزایا برخوردار است.



نمودار ۴- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس

ب) انعطاف پذیری در تولید و امکان حفظ جلوه های معماری اسلامی و ایرانی

مسأله مهم دیگر در صنعت ساختمان حفظ ملاکهای فرهنگی و جلوه های معماری

مزایای سازه های پیش ساخته سبک :

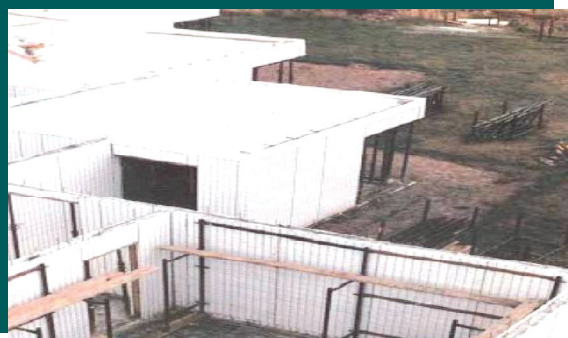
مقاومت در برابر زلزله، انعطاف پذیری در تولید، ایمنی در ساختمان، صرفه جویی های ملی، کاهش استفاده از سیمان در هزینه های تمام شده ساختمان، ده درصد

مراحل نصب خانه پیش ساخته :

فونداسیون و نصب دیواره ها



نصب سقف



اتمام نصب ، ساخت و تحویل



مراجع و منابع:

- ۱- جزوات ارائه شده توسط پروفسور هوشیار نوشین
- ۲- اینترنت

اسلامی و ایرانی در طراحی و نماسازی ساختمان هاست. انحنای موجود در گنبد های مساجد، نقش و نگار های ایرانی و اسلامی و سایر موارد از نشانه های معماری اسلامی و ایرانی است که در روش سازه های پیش ساخته سبک می توان آنها را حفظ کرد. چرا که می توان پانلهای سبک مورد استفاده را به هر طرح دلخواه درآورد و پس از نصب آنها در محل خود، بتن پاشی روی آنها انجام داد. روش سازه های پیش ساخته سبک، حتی ساخت گنبد های بزرگ را که به دلیل زیادی وزن، دشوار است آسانتر می کند چرا که در این روش وزن سازه ها بسیار کاهش می یابد در حالی که مقاومت و استحکام آنها بالاتر می رود.

ج) ایمنی در ساختمان

بحث ایمنی، از مهمترین مسائل صنعت ساختمان است چرا که با سلامتی انسانها سر و کار دارد. در ساختمانی سستی چون ستونها و اسکلت فلزی، قسمت اعظم بار ساختمان را تحمل می کنند. با کنار رفتن یک تیر یا ستون، کل ساختمان به طور ناگهانی فرو می ریزد. در روش سازه های پیش ساخته سبک چون به جای استفاده از اسکلت فلزی، از شبکه های میلگردی که در تمام سطوح دیوارها توزیع شده اند استفاده می شود، فرو ریزی ناگهانی پیش نمی آید. چرا که اتصالات و مواضع تحمل بار به صورت یکپارچه در تمام ساختمان وجود دارند.



نمودار ۴- تاثیر زمان عمل آوری بر مقاومت فشاری خاک رس

نتیجه گیری :

سازه های پیش ساخته خواسته های جدید مهندسی را در ارتباط با محدودیت دهنه با کمترین زمان به دلیل پیش ساخته بودن فراهم می کند. همچنین با افزایش جمعیت علاقه به داشتن فضاهای بزرگ بدون حضور ستون های میانی خواهان بسیاری پیدا کرده است که سازه های پیش ساخته این امکان را در اختیار کاربران قرار می دهد.



بررسی گونه شناسی مسکن بشرویه

مقدمه :

بافت های تاریخی با ارزش سرزمینمان بستر و زمینه اصلی قرارگیری بناهای سنتی محسوب می شوند. اصلی ترین کاربری هر بافت شهری چه در گذشته و چه اکنون کاربری مسکونی است. نوع و ویژگی کاربری مسکونی که بیش از ۹۰ درصد مساحت شهرها را به خود اختصاص داده است، بر ویژگی های محیط شهری بسیار تاثیر گذار است، به گونه ای که اگر تیپولوژی خانه های ساخته شده در یک بافت واجد ارزش های معمارانه باشد، ماندگار خواهد بود.

بافت تاریخی بشرویه به عنوان یکی از معدود بافت هایی که به ثبت میراث فرهنگی کشور ایران رسیده است و با شناخت آن می توان به ارزش های انکار ناپذیری در حوزه تعریف بافت های تاریخی پی برد. هدف این پژوهش شناخت و بررسی الگوهای مسکن در شهر بشرویه است تا شناخت بهتری از این گنجینه تاریخی حاصل شود.

۱- شناخت بشرویه

بشرویه قصبه ای است پر جمعیت که در حدود چهار هزار نفر نفوس دارد و مرکز ولایتی است کوچک که قسمت شرقی خاک طیس واقع شده است. عمر بشرویه چندان نیست و قریب چهارصد سال از احداث آن می گذرد. بهترین سند سفر نامه ناصر خسرو است (ریاضی، ۱۳۱۶). اصولاً هر منطقه و ناحیه جغرافیایی به نامی معروف و مشهور است و علت نامگذاری با توجه به شرایط محیطی، خصوصیات انسانی، حوادث و اتفاقات، پوشش گیاهی و... متفاوت است.

« بش » گیاهی است که در این محل می روید و نام بشرویه از این گیاه گرفته شده است. (دبیا، ۱۳۵۳) جهت باد در این شهر بیشتر از طرف شمال و گاهی شمال غربی است که در فروردین ماه می وزد و باد موسمی



خانه سماواتی (منبع: نگارنده)

نامیده می شود. به همین دلیل بادگیرها به طرف شمال غربی ساخته شده اند و این مسئله در معماری و شکل ظاهری شهر پدیده جالبی است و همراه با هم آهنگی، شخصیت خاصی به سیمای بشرویه بخشیده است که جهت توسعه شهر از شمال شرقی به طرف شمال غربی است. (دبیا، ۱۳۵۳)

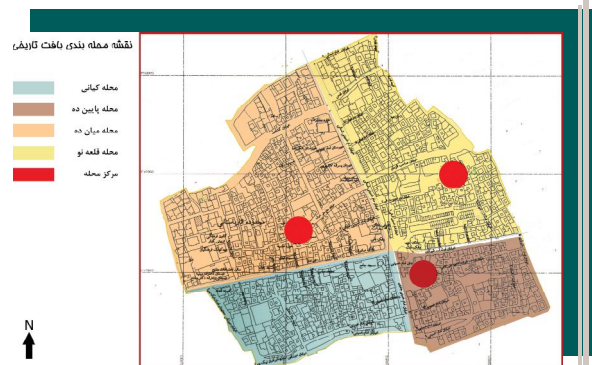
به دلیل شرایط خاص آب و هوایی منطقه و گرمای بیش از حد آن و قرار گرفتن در حوزه کویری کشور، ایجاد نوع خاصی از مسکن و زیستگاه های انسانی را باعث شده است و به خاطر خنک شدن منازل غالباً دارای معماری درونگرا با حیاط های مرکزی زیبا و مفرح وسقف آنها به صورت گنبدی و از مصالحی نظیر خشت و گل بنا شده اند و دارای بادگیر های زیبا و متنوع می باشند و تعداد کثیر این گونه مسکن شکل و ظاهر خاصی را به شهر داده است، در واقع کوچه های پر پیچ و خم، نماهای کاهگلی، سقف های گنبدی و بادگیرها از خصوصیات عمده فضاهای مسکونی بشرویه اند. (پناهی، ۱۳۷۳)

۲- بافت تاریخی بشرویه

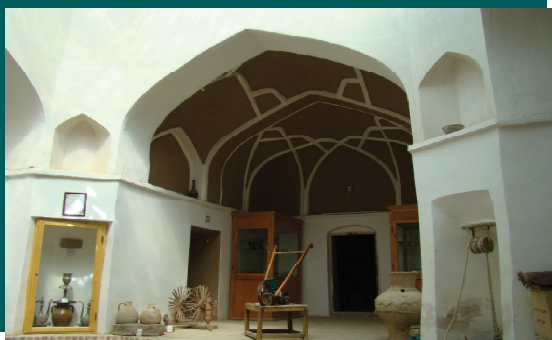
بافت تاریخی شهر کویری بشرویه، یکی از معدود بافت های دست نخورده ای است که قسمت عمده ای آن در دوره تیموری بنا شده است که آثار معماری و ویژگی های شهری آن از دوره صفویه تاکنون باقی مانده است. (سلطان زاده، ۱۳۸۳).



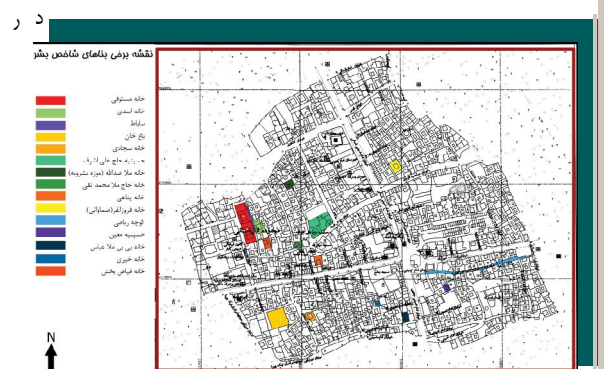
خانه امیراحمدی (منبع نگارنده)



تصویر ۱ - نقشه محله بندی بافت تاریخی (سازمان میراث فرهنگی، ۱۳۸۴)



موزه بشرویه (منبع: نگارنده)



تصویر ۲- نقشه بناهای شاخص بافت تاریخی (سازمان میراث فرهنگی، ۱۳۸۴)

این پژوهش به کمک تحقیقات اسنادی شناخت جزئی در مورد بشرویه بوجود آمد که برای جمع آوری داده های بیشتر جهت تحلیل اطلاعات به کمک ابزار مشاهده به بررسی میدانی پرداخته شد تا بر این اساس نمونه مناسب جهت پژوهش انتخاب شود. تعدادی از خانه های شاخص بافت به عنوان نمونه انتخاب شد و با توجه به فضاهای موجود در خانه های قدیمی مورد تحلیل قرار گرفت.

۳- تحلیل جانمایی فضاها در تعدادی از بناهای شاخص بشرویه:

	خانه اخلاقی	خانه شریفی	خانه امیراحمدی	خانه زلیخایی	خانه آشیان پور	خانه فروغ	خانه اسدی	خانه مستوفی	خانه شیرزاد	خانه پناهی	خانه علاء... ..	خانه تقی زاده	خانه بیرزن
شیت جانمایی فضاها در پلانها													
ورودی													
ایوان													
حوض خانه													
سرای													
کدو													
اتاق													
اتاق یادگار													

نتیجه گیری :

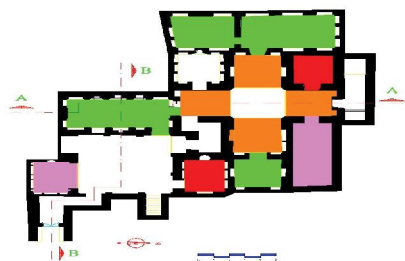
با بررسی نمونه های مورد نظر و تاریخچه ساخت بناها و تغییرات حاصل شده در بازه های زمانی مختلف ۵ تیپولوژی مختلف برای مسکن بشرویه شناسایی شد.

تیپولوژی خانه های بشرویه

تیپ ۱) خانه های چهار صفه:

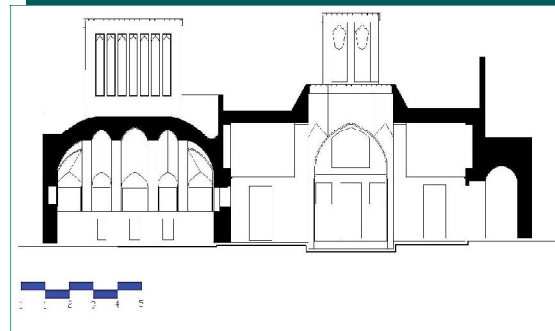
خانه کاملاً الگویی مشابه خانه هایی دارد که در کتاب «طیلس شهری که بود» چاپ شد، حیاط کوچکی در میان چهار ایوان در مقابل اتاق های تاریک بدون پنجره (چهار صفه) قرار دارد.

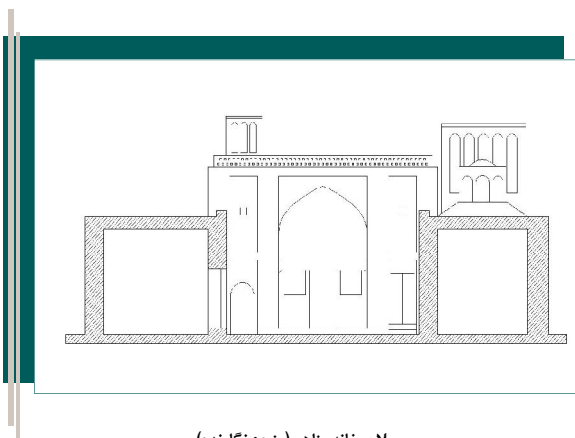
ظاهراً دلیل اصلی انتخاب یا شکل گرفتن این الگو همان آفتاب بی رحم و سوزان منطقه است که تاریکی را از هر نوع که باشد خواستنی می کند. (بسکی، ۱۳۸۷)



پلان خانه پناهی (منبع: نگارنده)

تاریخ دقیق ساخت منزل آقای پناهی مشخص نیست، اما با توجه به نشانه های موجود و مقایسه با ابنیه دیگر، می توان دوره تیموری را تخمین زد. ورودی بنا، با کمی عقب نشینی نسبت به کوچه و ایجاد سکویی جهت نشستن در این قسمت، فضایی بسیار لطیف، پذیرا و دلچسب را به وجود آورده است. درب ورودی بنا، این فضای نیمه باز را به هشتی بنا در گوشه شمالی ساختمان مرتبط می کند. پس از هشتی، توسط دالانی با دو چرخش ۹۰ درجه وارد حیاط بنا می شویم. در دو ضلع شمال غربی و جنوب شرقی بنا، دو ایوان وجود دارند و این دو

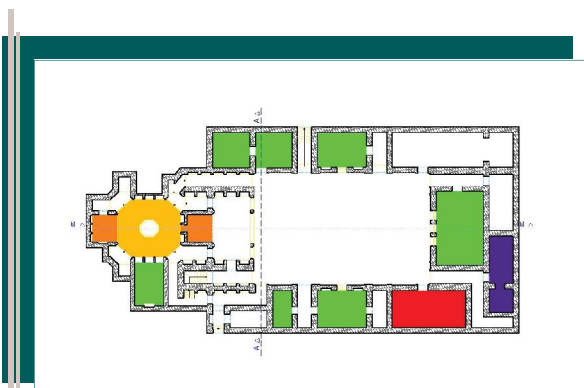




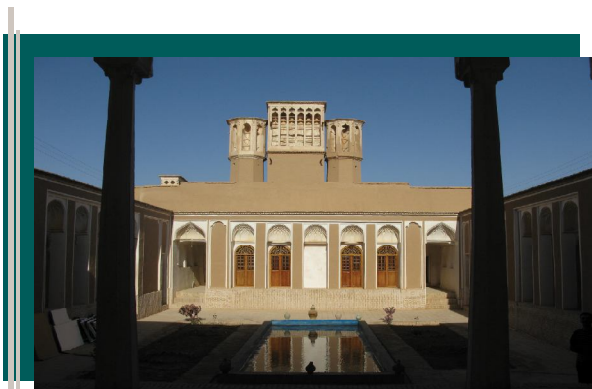
پلان خانه پناهی (منبع: نگارنده)

تیپ ۳) اعیان نشین های قاجاری :

خانه های این دوره کاملاً اعیان نشین بوده و ازدیاد جمعیت در آن پیداست و افراد این خانه مهمان نواز بوده و این مسئله در پلان های این خانه ها پیداست به طوری که درب ورودی به بخش اندرونی خانه نزدیکتر بوده و در بدو ورود راه اندرونی را راحت تر پیدا می کنید.

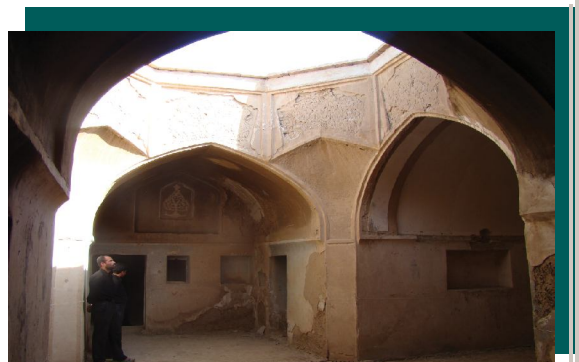


پلان خانه مستوفی

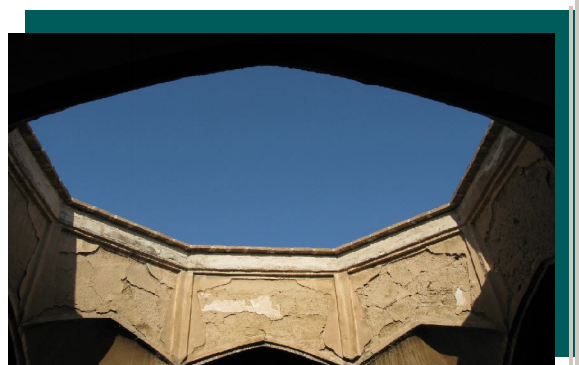


سقف حوضخانه خانه مستوفی (منبع: نگارنده)

ضلع قرینه یکدیگرند اما ایوان ضلع جنوب شرقی بادگیری دارد که به فضای ایوان مرتبط است که این بادگیر اکنون تخریب شده است. (پناهی، ۱۳۷۳)
از ویژگی های جالب و منحصر به فرد خانه های چهار صغه بشرویه شکل حیاط میانی صغه هاست که بدون سقف است گویی سقف این بناها آسمان آبی است.



سقف باز صغه - خانه پناهی (منبع: نگارنده)



صغه ها- خانه پناهی (منبع: نگارنده)

تیپ ۲) خانه های اشرافی دو صغه:

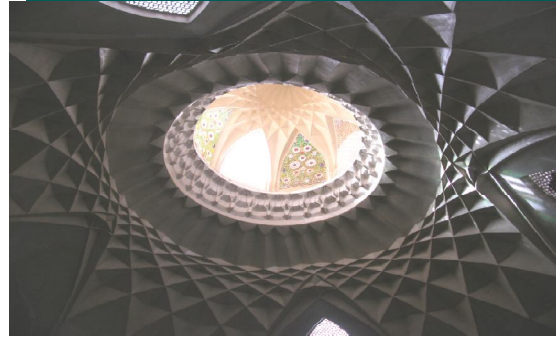
خانه ها احتمالاً در دوره صفوی بوده و تا اواخر افشار ادامه داشته است. در این دوره خانواده ها کم کم رو به افزایش جمعیت بوده اند و این قضیه در دوره های بعد نیز کاملاً مشهود بوده است. در این بناها ابعاد حیاط ها بزرگتر است و دو صغه در طرفین فضای گشایش به صورت یک ایوان قرار گرفته اند که فاصله ایوان ها زیاد می شود. در این بناها علاوه بر بادگیر نیاز به فضایی مثل حوض خانه احساس شده است.



پلان خانه ملا بی بی عباس



پلان خانه پناهی (منبع: نگارنده)



نمایی از بادگیر خانه مستوفی (منبع نگارنده)



پلان خانه پناهی (منبع: نگارنده)

خانه مستوفی از جمله بناهای اعیانی دوره قاجار است. نقشه کلی عمارت مستطیل شکل است.

ایوانی در شرق بنا قرار دارد که بر بالای آن سه بادگیر بزرگ آجری قرار دارد. حوض خانه فضایی هشت ضلعی با حوضی دایره ای شکل و کوچک است که در ضلع شرقی بنا است و با کلاه فرنگی زیبایی پوشیده شده و تزئینات رسمی بندی هنرمندانه ای دارد (میراث فرهنگی ، ۱۳۸۷)

تیپ ۴ (خانه های دوره انتقال اول :

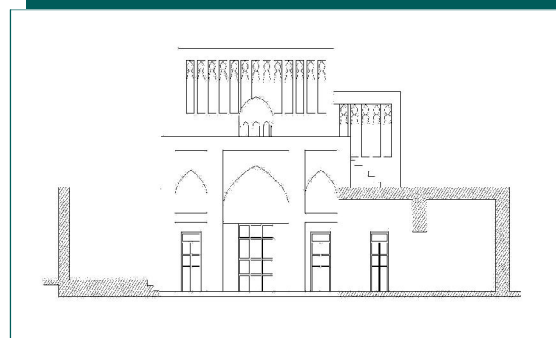
همانطور که از نام این دوره پیداست هدف از ساخت این خانه زندگی سنتی بوده که کم کم در راه رسیدن به خانه های مدرن بوده است و مربوط به اواخر دوره قاجار و اوایل دوره پهلوی است.

تیپ ۵ (خانه های دوره انتقال دوم (تحولات شدید در سازماندهی):

در این دوره الگوها شبیه خانه های مدرن امروزی می باشد. این بنا در دوره پهلوی ساخته شده است.



خانه امیر احمدی (منبع: نگارنده)

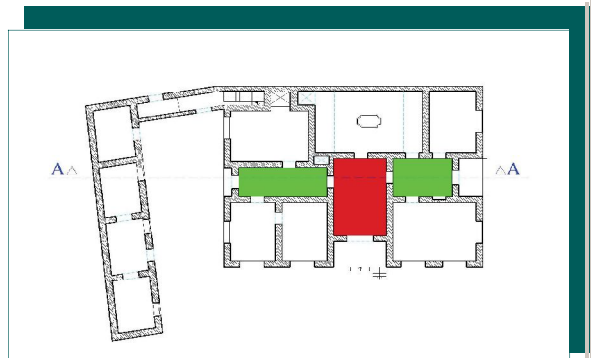


خانه اکبری (منبع: نگارنده)

در این خانه ها نظم نمای حیاط کلا از بین می رود و اتاق ها کشیده تر است. در ورودی خانه ها هشتی از بین می رود اما ورودی همچنان پیچ و خم دارد در واقع وظیفه هشتی به راهرو واگذار می شود. اتاق بادگیر در جبهه شمالی قرار دارد.

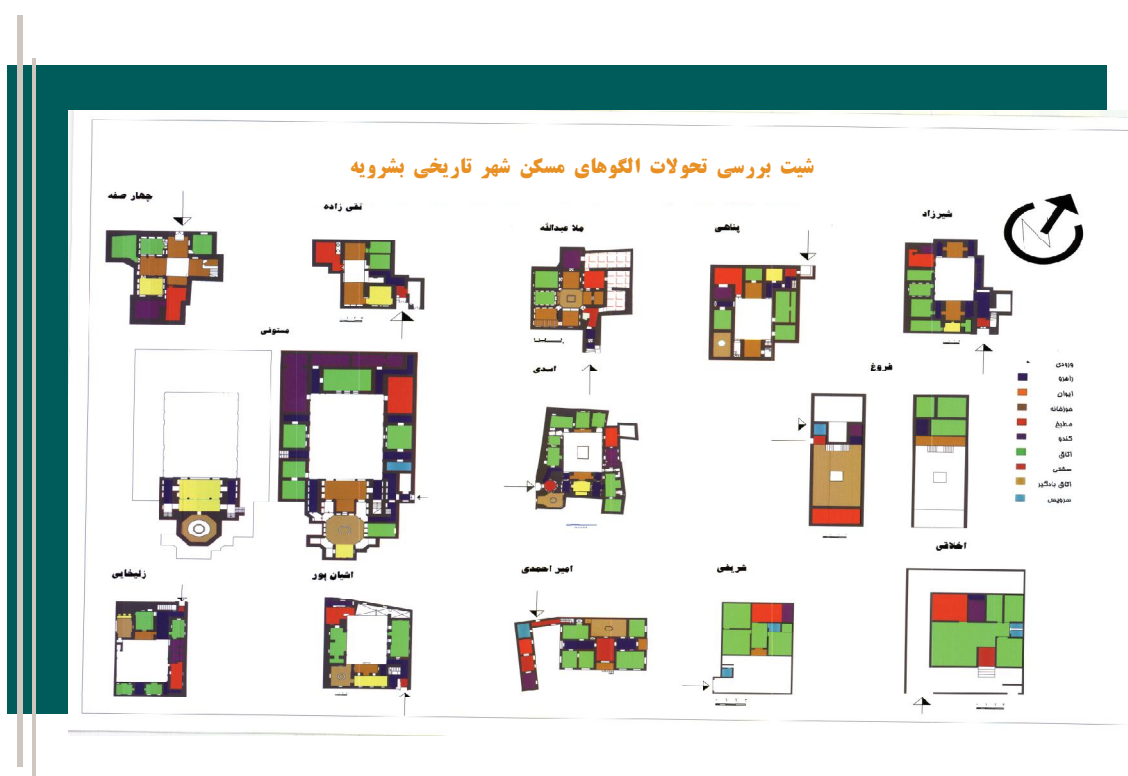
یک فضای مرکزی سرپوشیده همه راهرو ها را به هم مرتبط می کند و اتاق ها در پیرامون راهروها شکل می گیرند و همانند خانه های اعیان نشین قاجار به واسطه راهرو ها با حیاط ارتباط دارند.

حیاط از مرکزیت دادن فضا ها و سازماندهی اتاق ها ساقط می شود و برای جبران این کمبود دور تا دور فضایی به نام هال شکل می یابد و پیرامون حیاط منحصر به برخی فضاهای خدماتی و انبار است.



خانه امیر احمدی (منبع: نگارنده)

بررسی تحولات الگوهای مسکن بشرویه



منابع و مأخذ:

- ریاضی، غلامرضا (۱۳۱۶). «سالنامه شرق ایران»، سال اول، شماره اول: تهران.
- سازمان میراث فرهنگی (۱۳۸۷). «گزارش مستند سازی بافت تاریخی بشرویه».
- منصوری، ذبیح اله (۱۳۶۶). «منم تیمور جهانگشا»، انتشارات آستان قدس رضوی: مشهد.
- سلطان زاده، محمد صادق (۱۳۸۳). «بشرویه شهر خوبیه»، انتشارات پژوهش فرهنگی: تهران.
- دیبا، ف (۱۳۵۳). «در رهگذر کویر»، انتشارات دفتر فرح زیبا: تهران.
- پناهی، سید غلامرضا (۱۳۷۳). «جغرافیای تاریخی بشرویه»، رساله کارشناسی ارشد: دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.
- بسکی، سهیلا (۱۳۸۷). «مجله معمار»، سال ۵۳، شماره ۵۳: تهران.
- اسدی مقدم، حسین (۱۳۷۹). «مفاخر بشرویه»، انتشارات دهاقانی: تهران.



اهمیت ایوان در معماری ایرانی

چکیده:

ایوان از مهمترین فضاهای معماری ایرانی است و در بیشتر خانه های سنتی به چشم می خورد، به لحاظ فرم، ابعاد و جایگاه متنوع است و عملکردهای زیادی دارد. فضاهای زیادی مترادف ایوان هستند. به عنوان مثال نوع بدون سقف آن را گاه؛ بهار خواب و در برخی شهرها مهتابی می گویند. گونه دیگری از آن با ستونهای متعدد در جلو و ارتفاعی برابر سقف و عرضی کم، رواق نام دارد. رواق نیز از سه سو بسته و از یک سو باز است.

معرفی ایوان:

در کتاب حس وحدت درباره مفهوم ایوان و رواق آمده است: مفهوم ایوان و رواق در سراسر تاریخ اسلام متضمن تلویحات ژرفی بوده است. ایوان نمایشگر امکانات تعین و تحدید فضا است. در دید از بیرون به درون، می توان ایوان را از آنجا که معمولاً ارتفاعی بلند تر از سایر نقاط نما می گیرد و زودتر به چشم می آید، همانا معرفی کننده و پیشانی بنا دانست که اعتبار نماهای داخلی حیاط بسته به قدر و ارزش آن می شود. در دید از درون به بیرون نیز، ایوان گشادگی فضای معین و محصور و چشم خانه است رو به سوی باغ کوچک درون (حیاط) که خود در معنی و مفهوم پردیس است و با فرم چهار گوش و مرکز آن (حوض و آب) نمادی است از کمال، پس در کاملترین حیاط که حیاط چهار ایوانی است نمادی است از عالم که بی جهت است و ایستا. اما چهار ایوان از چهار سو در حکم چهار جهت عالمند که به مرکز این جهان کوچک نظر می کنند. به این ترتیب در دل کوچکترین واحد شهر سنتی (خانه) یک نمادی کامل شکل می گیرد.

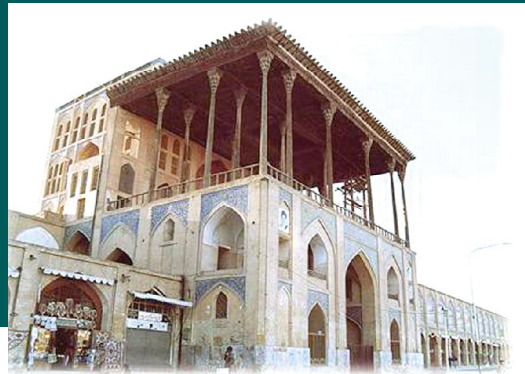
اهمیت ایوان در خانه های سنتی:

رد پای ایوان در خانه ها و کاخهای ایرانی را می توان در دوره هخامنشی در کاخ آپادانا، خانه های برزن جنوبی تخت جمشید، کاخ بار چهار ایوانی در پاسارگاد و بقایای خانه های مسجد سلیمان پیگیری کرد (جوادی، ۱۳۶۳، ف تقوی ۱۳۶۳، صارمی و رادمرد، ۱۳۷۶) با این حال به گفته «مالکوم کالج» ایوان بیش از همه در دوره پارتیان شکل یافته است (تقوی ۱۳۶۳، ص ۹۲) در دوره اشکانی می توان به خانه های نسای ترکمنستان، شهر اشکانی هترا، کوه خواجه و دهانه، غلامان و کاخ اشکانی آشور اشاره کرد.

هنر اشکانی در طاق زنی و ایوان سازی در کاخ آشور به اوج خود رسیده است. (جوادی، ۱۳۶۳، تقوی، ۱۳۶۳)

اصولا در این نوع کاخها همانند کاخ آشور و ایوان مدائن که در دوره پارت ها پایه گذاری شد، ایوان عنصر شاخص بناها است. ایوان سازی در دوره ساسانی نیز ادامه یافت و در خانه مردم یا اشراف ایوان شاخصه اصلی بنا گردید.

ایوان شاه نشین گشوده شده به فضای باز و فضای مهم پشت آن (تالار) از مشخصه های مهم دوره ساسانی است که می توان به کاخ سروستان، قلعه دختر، ایوان مدائن و کاخ خسرو اشاره کرد (تقوی ۱۳۶۳) پس از اسلام ساخت ایوان در بناها ادامه یافت. از خانه های پس از اسلام تا دوره صفویه نمونه های کمی سالم مانده است، که از آن جمله می توان به خانه حسینیان (دوره سلجوقی) در محله فهادان یزد با ایوان طاق بلند و عمیق آن اشاره کرد.



اهمیت ایوان در معماری خانه

در گذشته فضاهای نیمه باز به طور اعم و ایوان به طور اخص از عناصر مهم خانه های ایران بوده اند. این فضاها هم در سازماندهی کلی بنا در کنار دو فضای باز و بسته نقش ایفا می کرده اند و هم خود به عنوان فضایی مستقل که عملکردهای متنوعی را پذیرا می شود مطرح بوده اند.

از این میان ایوان شاید مهمترین باشد. چرا که هم به لحاظ فرمی و عملکردی و هم به لحاظ ساختاری معماری خاص خود را داشته است باید گفت که معماری ایرانی به همه جلوه های گوناگون زیستی انسان احترام می گذاشته و پاسخی در خور و مناسب به آنها داده است.

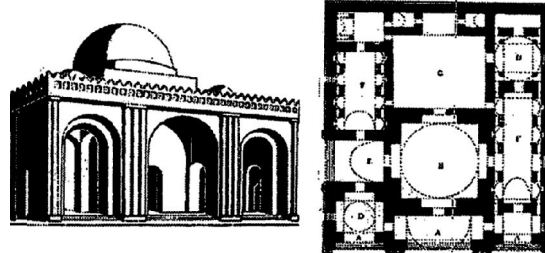
این است که حتی عملی مانند گذار که شاید امروزه در معماری کمتر به آن پرداخته می شود، در معماری سنتی حاوی ارزشهای فرمی و فضایی قابل توجهی می شود و به الگوی معماری موفق تبدیل می گردد. به این ترتیب که در معماری سنتی فضاهای نیمه باز با فضای باز در ارتباطند.

این فضاها به ویژه ایوان، خصوصیتی از هر دو گروه فضاهای باز و بسته در خود دارند و در ادامه هر دو، دارای کارکرد عملکردی و فرمی می باشند.

در معماری خانه های سنتی سه گروه فضایی باز، بسته و نیمه باز به صورت مجزا ساخته نشده اند بلکه هر کدام در امتداد دیگری معنا می دهند. به این معنا که فضاها به تدریج در جه باز و بسته بودن خود را از دست می دهند به نحوی که یکی به دیگری تبدیل می شود. این پیوستگی در ترکیب فضاها باعث می شود که فضاهای متوالی به عنوان بسط یکدیگر به کار روند و به عنوان مثال ایوان بسط پنج دری و پنج دری بسط ایوان است.

گذشته از اینها، ایوان در فصول گرم بسیار کاربرد دارد و عملکردهای فراوانی از جمله: غذا خوردن، خوابیدن، کارخانه و... در آن اتفاق می افتد همچنین باعث تعدیل هوای اتاق های پشت خود در فصول گرم می گردد و از لحاظ اقلیمی ارزش های زیادی دارد.

از لحاظ فضایی علاوه بر موارد ذکر شده ایوان باعث ایجاد تنوع فضایی، تجربه خاص زیستی، خوانایی، تشخص خانه، تمایز و در عین حال پیوستگی درون و برون می گردد. همچنین ایوان به لحاظ تزئینات به عنوان نقطه اتصال شاه نشین و تالار و اتاق با حیات، فضای مهمی است و در معماری ایرانی: این نقاط وصل زیبا ترین و هنرمندانه ترین آرایه ها را به خود می گیرند که در ایوان طاق بر افراشته و مقرنس زیر آن تصویری از والاترین و متعالی ترین هنری است که یک استادکار در ذهن دارد. (صارمی و رادمرد، ۱۳۷۶، ص ۱۰۹)



کاخ سروستان

از دوره صفویه و قاجار خانه های زیادی مانده که در بیشتر آنها در یک یا چند جنبه نما ایوان وجود دارد و این از عناصر اصلی نما است ایوان کاخ هایی چون عالی قاپور و چهلستون از هر جهت یادآور ایوان و تالارهای ستوندار تخت و پاسارگاد است و این امر نشان می دهد که معماری ایرانی پس از گذشت دو هزار سال روحیه خاص خود را از هر جهت حفظ کرده است. (جوادی، ۱۳۶۳، ص ۲۲)

از این بررسی، ایوان به عنوان یکی از فضاهای مشخصه معماری ایرانی در طی هزاران سال و لزوم نگرش دقیق به آن از جنبه های هویتی و فرهنگی، علاوه بر جنبه های عملکردی نتیجه گیری شد.

نتیجه اینکه سکونت در ایران شامل هر سه فضای باز، نیمه باز و بسته می شده و هیچ یک دیگری را نفی نمی کرده است.

عملکردی قلمداد کرد.

در مطالعاتی که از نقشه های خانه های قدیمی تر در بم به عمل آمد، دیده می شود که در این خانه ها ایوان های عمیق تر و با محصوریت بالا و ارتفاع بلند در جبهه های شمالی و جنوبی قرار دارند که احتمالاً یکی تابستانی و دیگری زمستانی است. هر دو این ایوان ها رو به حیاط مرکزی بنا دارند و جالب است که فضایی پشت آنها وجود ندارد بلکه از طرفین به دو فضای کناره خود راه دارند که آنها را شبیه ایوان های شهری کویری چون ابرقو کرده است.

معرفی خانه ها ۱- خانه عامری ها

در این خانه دو ایوان رو به جنوب غربی و شمال شرقی وجود دارد که مانند نگینی تالار ۷ دری را در میان گرفته اند و باعث شده اند تالار فضایی متخلخل با کوران زیاد گردد.



ایوان شمالی همچنین به حوض خانه پرکار و زیبایی با سقف گنبدی کاربردی راه دارد که بادگیری در شمال آن قرار دارد. دو ایوان این بنا هر دو هم ارتفاع بنا و ستون دارند و دارای تقسیمات ۳ و ۵ تایی و قوس های نیم دایره اند. تزئینات این ایوانها ترکیبی زیبا از خشت و گچ و چوب های ۷ دری تالار است. ایوان جنوبی به حیاط و ایوان شمالی به باغ را دارد که می توان گفت مجموعه تالار و دو ایوان به بهترین نحو ارتباط باغ و حیاط را برقرار کرده و باعث بسط عملکردی، چشم اندازی و فضایی این دو فضا به هم شده اند.

۲- خانه نادری:

این خانه زیبا نیز ایوانی با تقسیمات سه تایی در جنوب و رو به حیاط دارد و رو به مجموعه ۴ تالار ۷ دری و حوض خانه میانی آنها باز می شود که ایجاد یک فضای شکم دریده کرده اند.

در این مجموعه نیز علاوه بر دید وسیع از چند جانب وسط چشم اندازی و فضایی و ایجاد ترکیبی متوازن میان تقسیمات ایوان تالارهای صفحه مانند و حوض خانه، شرایط اقلیمی مناسبی ایجاد کرده است.



از آنجا که در قسمت های مختلف کشور الگوهای زندگی نزدیک به همین ایوان را شکل داده است این فضا از وحدتی خاص برخوردار است. از جمله عواملی که باعث تقویت در تعداد، نحوه قرار گیری و همچنین شکل و تزئینات ایوان ها در مناطق مختلف کشور می شود. یکی اقلیم و محیط طبیعی و دیگری خرده فرهنگ ها هستند که از این میان دو عامل اول مهم ترند.

از این رهگذر ایوان های خانه هایی در مناطق کویری مورد مطالعه قرار گرفت که در اینجا ایوان در خانه های بم به طور نمونه مورد بررسی قرار می گیرد.

ایوان در خانه های بم



خانه های سنتی بم دارای تیپ های متفاوتی از حیاط مرکزی تا کوشکی هستند ولی در کمتر خانه ای است که ایوان یافت نشود.

متأسفانه این خانه ها بر اثر زلزله به کلی تخریب شدند و اکنون تنها می توان از روی نقشه ها و عکس ها و پرسش از اهالی به وضعیت آنها پی برد. نقش ایوان در زندگی آنها بسیار پررنگ بوده فعالیتهای مختلفی در آن صورت می گرفته است. همچنین این فضا به لحاظ دید و ارتباط به سوی باغ و حیاط و ایجاد کوران اهمیت زیادی در خانه های بم داشته است تا جایی که حتی در خانه - باغهای جدید تر که اکثراً به گونه خانه های هال مرکزی ۵۰-۴۰ سال اخیر ایران ساخته شده اند. همچنان نقش پررنگ ایوان در خانه حفظ شده است. هر چند ارزشهای فرمی و فضایی آن کمتر شده است.

از این رو در خانه های بم می توان ایوان را نه تنها فضای عبور بلکه فضای

فضا که اکثراً از یک طرف بسته است. احساس محصور شدن کمتر حس می شود و در نتیجه حس فضایی آن ضعیف تر می شود. تزئینات و آرایه های ایوان، در خانه ها به صورت خشتی، گچ بری و آجرکاری است که روی هم رفته زیاد پرتزین و پرکار نیست. در داخل فضای ایوان نیز طاقچه بندی هایی وجود دارد که دیوارهای ایوان را از حالت یکنواخت درآورده است.



نتیجه گیری

با توجه به نقش مهم ایوان همچنین نقش هویت ساز و تداوم تاریخی آن در معماری ایرانی و تاثیر قابل توجه آن در بالا بردن ارزش فضایی خانه، جا دارد که ایوان به عنوان یکی از ضرورت های خانه ها در نظر گرفته شود. برای نیل به این اصل مهم توصیه های پیشنهاد می شود.

- ۱- در طراحی خانه باغ به نقش اساسی ایوان خصوصاً در شمال بنا (برای استفاده در تابستان) توجه شود.
- ۲- در طراحی خانه باغ ها، ارتباط و تداوم منطقی میان باغ- حیاط- ایوان و فضای بسته با رعایت نسبت ها و تناسبات ، تقسیمات و حرکت منطقی در ارتفاع برقرار شود.
- ۳- ایوان در نماهای اصلی خانه (شمال و جنوب) ، در صورتی که خانه دو نما دارد، تشخیص و نمود کافی داشته باشد.
- ۴- در صورت امکان حداقل دو وجه ایوان بسته باشد.
- ۵- دید مناسب به حیاط یا باغ از ایوان مد نظر باشد.
- ۶- با توده بنا تلفیق شود و به عنوان ترکیب حجمی ساختمان در آید.
- ۷- به عملکردهای نشستن و خواب در شبهای گرم پاسخ دهد.
- ۸- ایوان جنوبی ترجیحاً مسقف و عمق کافی حداقل ۲ متر برای جلوگیری از تابش آفتاب داشته باشد.
- ۹- در صورت استقرار مدخل اصلی خانه از ایوان، فضای تعریف شده ای به عنوان کفشکن در ایوان منظور شود.

منابع و مآخذ :

اردلان؛ نادر و بختیار؛ لاله (۱۳۸۲)؛ حس و وحدت؛ نشر خاک؛ تهران
 تقوی؛ محمدرضا (۱۳۶۳) معماری شهرسازی و شهرنشینی ایران در گذر زمان؛ انتشارات یساولی؛ تهران
 صارمی؛ علی اکبر و رادمرد (۱۳۷۶)؛ ارزش های پایدار معماری ایران؛ انتشارات سازمان میراث فرهنگی؛ تهران
 حائری؛ محمدرضا؛ (۱۳۷۴)؛ پژوهشی درباره کاربرد اصول معماری خانه های سنتی / تاریخی در طراحی مسکن امروزی؛ جلد ۱ و ۳؛ وزارت مسکن و شهرسازی؛ تهران
 گلپایگانی؛ عبدالرضا و همکاران (تابستان ۱۳۸۳) گونه شناسی خانه های بم



از خانه باغ های بررسی شده می توان موارد زیر را نتیجه گرفت :

الف: عملکرد

- ۱- ایوان در این خانه ها از فضاهای اصلی عملکردی و به ویژه در فصل گرما است و شامل کاربردی های زیر می شود:
 در تابستان و بهار به عنوان اتاقی برای نشستن و استراحت (در غروب و شب) استفاده از ایوان جنوبی (رو به جنوب) در زمستان.
- ۲- ایوان در خانه از نظر سلسله مراتب دسترسی، میان حیاط و خانه و باغ است.
- ۳- اگر ایوان رو به جنوب و شرق باشد بیشتر در زمستان و اگر رو به شمال باشد در بهار و تابستان کارکرد دارد.

ب- فضا

به لحاظ فضایی ایوان امتداد فضاهای بازو بسته است و به گونه ای سلسله مراتب فضایی را تداوم می بخشد.
 در همه خانه ها ایوان از عناصر شاخص نمای اصلی بنا است همه ایوان ها با حیاط اختلاف سطح دارند که این امر آنها را شاخص تر کرده است و در خانه های کوشکی این اختلاف بیشتر است. این ایوان باعث شده اند که فضای بسته هم به باغ و هم حیاط نظر کنند. به عبارتی می توان ایوان ها را نفوذ باغ و حیاط بر فضای بسته دانست که این تاثیر در فضایی به نام تالار متجلی شده است. همچنین نماهای شمالی و جنوبی که ایوان دارند سایر عملکردهای مهم مانند تالار و پنج دری و ... را در خود جای داده اند.
 با وجود سادگی نماها در برخی خانه ها ایوان از سایر قسمت های میانی بلند تر شده و تقسیمات سه تایی یا پنج تایی در نما ایجاد کرده است که اگر به حالت ستون دار و رواق باشد هم ارتفاع و هم تناسب با نمای پشت خود است و چون پرده ای متخلخل جلوی نما کشیده شده است و اگر عمیق تر و بلند تر باشد، طاق آن کار شده است و حالتی دعوت کننده و تشخیص دهنده به بنا دارد.
 در مقایسه میان ایوان در خانه های قدیم و جدید، در خانه های جدید به دلیل عدم یکپارچگی فضایی ایوان با اتاق ها ، جدا کننده درون و برون به پوسته نما محدود شده و سایر فضاهای نیمه باز به جزء ایوان حذف شده اند، ایوان هم به دلیل عدم یکپارچگی فضایی با اتاق ها و فضای پشت خود به شکل یک فضای جدا کننده مستقل از دورن درآمده است، در حالی که در خانه های سنتی دیدیم که ایوان معمولاً از تقسیمات پشت خود پیروی می کند، همچنین ابعاد آن متناسب با مقیاس انسانی و در طول به شکل اتاق پنج دری یا سه دری یا تالار پشت خود است و احساس محصوریتی متناسب با فضای پشتی ایجاد می کند.
 اما در خانه های جدید ایوان یک لبه اندازه طول یا عرض خود خانه است و در این



سید امین تقوی شهری
دانشجوی کارشناسی عمران

محمد اکبری
کارشناس ارشد نقشه برداری

اندازه گیری سه بعدی بدون تماس برای ساخت و ساز و نظارت بر اجزاء

۱- مقدمه:

در پروژه های ساختمانی نیاز به اتصال اجزایی که به طور جداگانه ساخته شده و گاها در مکانهای متفاوت قرار دارند احساس می شود. گاهی اوقات این اجزاء به دلیل تفاوت سازه ها بطور مطلوب کنار یکدیگر قرار نمی گیرند و نیاز به تغییرات میدانی دارند. هزینه های مربوط به تطابق اجزا بستگی به مقیاس آنها و فاصله ی آنها از محل مونتاژ سازه دارد اما هزینه های میلیونی در روز غیر عادی نیست و چنین تعللی ممکن است در هنگام ارزیابی و برآورد هزینه ها منجر به مشکلاتی گردیده و هزینه های سازه ها بالا رود.

۲- راه حل های اندازه گیری:

برخی از تولید کنندگان ترجیح می دهند اجزاء را خود طراحی نموده و تغییرات میدانی را ساده تر کنند و برخی دیگر به تکنیک های اندازه گیری روی می آورند تا قبل از ترک محل ساخت و ساز، صحت و سقم محل سازه و اجزاء را مشخص کنند که این یک راه حل مقرون به صرفه است و تکنیک های مختلفی برای آن وجود دارد.

۲-۱- اندازه گیری دستی:

هم اکنون متداول ترین شکل نظارت بر ساخت و ساز، اندازه گیری دستی می باشد که در آن اجزاء مورد بازرسی قرار گرفته و اندازه ی برخی از ابعاد بحرانی آن با اسناد طراحی شده در مدل CAD مقایسه می شود و برای ساخت و تولید اجزاء مورد استفاده قرار می گیرد.

نوع اندازه گیری و روش های مورد استفاده بستگی به مقیاس اجزاء و دقت مورد نظر در هنگام اندازه گیری دارد. شاقول و متر رایج ترین ابزار اندازه گیری دستی می باشند که دقت لازم را برای کاربران ماهر فراهم می کنند.

۱. در مورد ابعاد بحرانی اجزاء تصمیم گیری کند.
۲. از ابعاد و زوایای مختلف و همچنین ابعاد دلخواه از اجزاء عکس بگیرد.
۳. طبق اندازه گیری های انجام شده اطلاعات (داده های) فتوگرامتریک تهیه نماید.



تصویر دیجیتال از یک سازه در حال ساخت

فتوگرامتری برد کوتاه بدون تردید یکی از ساده ترین، سریع ترین و کم هزینه ترین وسیله های اندازه گیری و نظارت بر سازه ها می باشد. اگر چه تمامی برنامه های کاربردی فتوگرامتری برد کوتاه برای نظارت بر سازه ها مناسب نمی باشد اما فتوگرامتری برد کوتاه که با برنامه CAD در تعامل باشد جهت طراحی مدل اجزاء مورد استفاده قرار می گیرد که در این طراحی به دو گام اضافی نیاز می باشد که شامل:

۱. ایجاد یک مدل از اجزاء با استفاده از تصاویر.
 ۲. وارد نمودن مدل های اندازه گیری شده به محیط CAD برای مقایسه.
- این دو گام اضافی به معنی تفاوت های زمانی است که می توان در مدت کوتاه تر به نتایج مطلوب تر دست یافت.



تصویر دیجیتال با همپوشانی CAD

فتوگرامتری برد کوتاه این امکان را به کاربر می دهد تا تصاویر دیجیتال را مستقیماً وارد محیط CAD نماید و با منطبق نمودن مدل های CAD روی تصاویر دیجیتال اجزاء مقایسه را انجام دهد.

از دیگر تکنیک های اندازه گیری دستی می توان به اندازه گیری های توتال استیشن برای اجزاء بزرگ و ماشین های اندازه گیری مختصات (CMM) که عمدتاً برای نظارت بر اجزاء کوچک مقیاس کاربرد دارد، اشاره نمود.

در این وضعیت ها تنها اندازه گیری ابعاد بحرانی تعیین شده برای ساده تر نمودن نظارت بر اجزاء، اجرا می شود. تعداد دفعات اندازه گیری اجزاء با این روش ها به خاطر متحمل شدن هزینه در محدودیت می باشد.

با توجه به هزینه های پنهانی و ماهیت نهی شده ی اندازه گیری دستی و نیاز به تماس فیزیکی، این روش کاربرد کمتری دارد. علاوه بر این ها در این روش اجزاء باید ثابت و بی خطر و کاملاً در دسترس باشند و در برخی موارد نیاز به تعطیلی محل کار می باشد که خود می تواند منجر به بهره وری و سود کمتر گردد.



سیستم اندازه گیری دستی شامل توتال استیشن(چپ) - ماشین اندازه گیری مختصات(راست)

۲-۲- اندازه گیری اسکنر لیزری:

سیستم های اسکنر لیزری مقادیر زیادی اطلاعات سه بعدی را که می تواند با مدل های CAD مقایسه گردیده و قابل استفاده در نظارت سازه ها باشد، در اختیار ما قرار می دهند. با استفاده از این رویکرد یک تیم اندازه گیری قادر است:

۱. اهدافی را روی اجزاء مشخص نموده و ابعاد آن را تعیین نمایند.
۲. از ابعاد و زوایای مختلف اجزاء اسکن های لیزری تهیه کنند.
۳. طبق نتایج به دست آمده، یک نمونه از اجزاء را از نقاط تاریک (سایه) به صورت سه بعدی تهیه نمایند.
۴. مدل های اندازه گیری را به منظور مقایسه به محیط CAD وارد کنند.

از معایب اسکنر لیزری می توان به موارد زیر اشاره نمود:

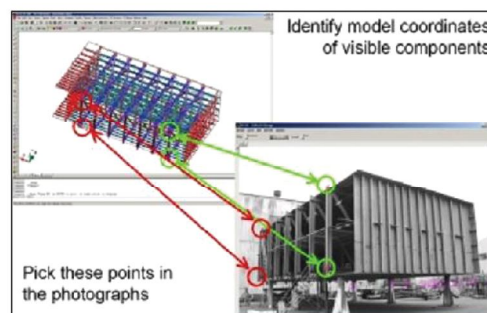
۱. به طور کلی ابزار اندازه گیری لیزری همانند ابزار اندازه گیری دستی برای خریداری گران قیمت هستند.
۲. برای استفاده از اسکنر لیزری نیز اجزاء باید ثابت و بدون لرزش باشند و سطح اجزاء نباید جاذب یا منعکس کننده باشد.
۳. علاوه بر این ها نصب این دستگاه ها در محل مشکل ساز می باشد.

۲-۳- فتوگرامتری برد کوتاه:

فتوگرامتری برد کوتاه یک روش اندازه گیری بدون تماس سه بعدی می باشد که تصاویری با هزینه ی کم و وضوح زیاد برای بازرسی کل هندسه اجزاء ارائه می دهد. با استفاده از این رویکرد یک تکنسین می تواند:

۳- اندازه گیری فتو گرامتریک:

شرکت های مختلف با تکنیک فتوگرامتری برد کوتاه و همپوشانی آن با سیستم CAD فرآیند نظارت بر سازه را سریعتر و کم هزینه تر از سیستم های دیگر نموده اند.



مدل هماهنگ شده ی عناصر در تصویر فوق قابل مشاهده است



با تطبیق مدل CAD و تصاویر دیجیتال از سازه در حال ساخت نشان می دهد که پانل متصل کننده فوقانی هنوز نصب نشده است.

سازه نمونه مورد استفاده در این نوشته، کم هزینه بودن استفاده از فتوگرامتری را برای نظارت بر سازه ها مشخص می کند.

استفاده از فتوگرامتری به یک متخصص ماهر، این امکان را می دهد که پروژه ای از این نوع را ظرف مدت دو ساعت تکمیل نماید که این مدت زمان شامل جمع آوری تصاویر و همپوشانی آنها با مدل CAD و مطابقت آنها با تصاویر و ارائه اسناد بازرسی می باشد.

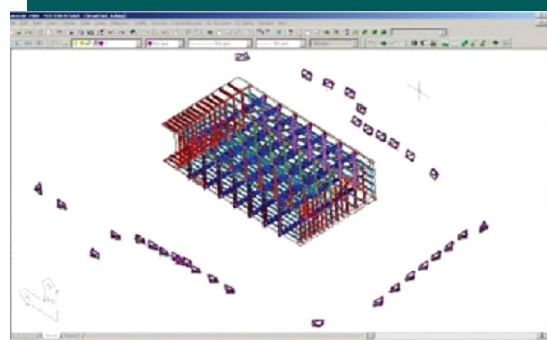
از فواید دیگر ابزار فتوگرامتری این است که می توان مستقیماً از آن برای تبدیل طرح های CAD به مدل های واقعی در حال ساخت استفاده نمود. این ابزار نه تنها تفاوت ها را مشخص و مستندسازی می کند بلکه آن اطلاعات را در یک فرآیند اخذ داده چون ساخت مفید تلفیق می کند.

۴- نتیجه:

سیستم و روش ارائه شده در این مقاله قابلیت کلی برای ساخت و ساز، تولید، ارزیابی و مستندسازی را با استفاده از محصولات فتوگرامتری در دسترس کاربر قرار می دهد. این ابزار با قابلیت عملکرد آن مستقیماً کمیت و کیفیت ارزیابی قسمت های مختلف سازه و زیر سیستم ها و اجزا را فراهم می کند و ابزاری عالی و مقرون به صرفه است که در بسیاری از تولیدات صنعتی و همچنین در بازرسی سازه ها کاربرد دارند.

* ترجمه و تلخیص از : 3D Measurement for Non-Contact Construction Verification and Component Inspection

سیستم هماهنگ کننده CAD بخشی از اجزاء را که در حال بازرسی است با تصاویر دیجیتال همپوشانی می کند، سپس بطور اتوماتیک در دستگاه فتوگرامتری علائمی ایجاد می گردد که بیانگر حالت دوربین برای گرفتن عکس در مدل CAD می باشد. کاربر به آسانی با انتخاب CAD روی دوربین، تصاویر منطبق شده در مدل CAD را با تصاویر دیگر چک می کند.



در حال محاسبه موقعیت دوربین

با نگاهی ساده به این تصاویر ناظران خیلی سریع تفاوت بین مدل CAD و اجزاء ساخته شده را دقیقاً تشخیص می دهند و تفاوت ها برای بازرسان ارزیاب سازه معلوم می گردد.

فتوگرامتری همچنین این امکان را برای بازرسان فراهم می آورد تا تمامی جزئیات را دقیقاً آزمایش و ثبت نموده و تفاوت های جزئی بین تصاویر طراحی شده و اجزاء را با درشت نمایی مشخص نمایند.



مدیریت مصرف انرژی در ساختمان

با استفاده از سامانه های نوین

گرمایش و روشنایی (EMS،

LMS، SUNPIPE)

چکیده

در این مقاله مصرف انرژی سالانه و هزینه های اولیه و جاری سیستم های تاسیسات مکانیکی و الکتریکی یک ساختمان ۵ طبقه اداری واقع در تهران مورد بررسی قرار گرفته است.

در بخش تامین گرمایش تاسیسات مکانیکی دو حالت استفاده از سیستم های رایج گرمایش با آب شامل دیگ آب گرم، با سیستم گرمایش هیبریدی کلکتورهای آب گرم خورشیدی و دیگ آب گرم، و در بخش توزیع حرارت، گرمایش از پای دیوار (قرنیزها) و رادیاتورهای بلوکی و در بخش کنترل عملکرد، استفاده از ترموستات مستغرق دیگ با سیستم اتوماسیون مصرف انرژی از طریق BMS مقایسه گردیده است.

در بخش تاسیسات الکتریکی نیز تامین روشنایی ساختمان با استفاده از لامپ های فلوئورسنت رایج و لامپ های LED مقایسه گردیده است. تحلیل های CFD حجم محدود (Finite Volume) انجام یافته در مورد فضاهای بحرانی ساختمان مذکور توسط نرم افزار FLUENT نشان داده است که با استفاده از سیستم گرمایش از پای دیوار به جای سیستم اولیه رادیاتورهای بلوکی می توان به جای استفاده از آب گرم با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد از آب گرم با دمای ۴۰ درجه سانتیگراد استفاده نمود و با استفاده همزمان از سیستم اتوماسیون و سیستم تامین گرمایش آب گرم مصرفی ساختمان از طریق کلکتورهای خورشیدی، به کاهش ۷۸/۳۰ درصدی در مصرف گاز دست یافت.

زمان بازگشت سرمایه در سیستم پیشنهادی تامین گرمایش حداکثر ۲۹ ماه از زمان شروع به کار سیستم در ساختمان از محل صرفه جویی در مصرف گاز می باشد.

برآوردهای انجام یافته در خصوص سیستم تاسیسات الکتریکی نشان داده است در بخش تامین روشنایی مورد نیاز ساختمان با استفاده از لامپ های فلوئورسنت مصرف انرژی الکتریکی به ۴۲/۵ کیلو وات ساعت خواهد رسید. این در حالی است که با استفاده از سیستم اتوماسیون و استفاده از LED های کم مصرف در طول روز می توان

با ۷۰/۸۰ درصد کاهش به مصرف انرژی الکتریکی ۱۱/۵ کیلو وات ساعت رسید. زمان بازگشت سرمایه در سیستم پیشنهادی تامین روشنایی نیز حداکثر ۳۰ ماه از زمان شروع به کار سیستم در ساختمان از محل صرفه جویی در مصرف برق برآورد گردیده است. همچنین استفاده از لوله های خورشیدی می تواند روشنایی روزانه را در بسیاری از بخش های ساختمان تامین نموده و از مصرف انرژی الکتریکی جهت روشنایی روزانه اجتناب گردد.

مقدمه

امروزه با افزایش هزینه های تولید انرژی، جستجوی راهکارهایی برای صرفه جویی در مصرف آن امری ضروری است. صنعت ساختمان نیز به عنوان یکی از بخش های عمده مصرف انرژی از این قاعده مستثنی نیست. بنابراین، استفاده از سیستم هایی که بتواند با مدیریت صحیح، مصرف انرژی را در بخش ساختمان کاهش دهد، به عنوان یک راهکار عملی در کاهش مصرف انرژی مطرح است.

سیستم مدیریت ساختمان BMS (Building Management System):

سیستمی است که علاوه بر ایجاد راحتی برای ساکنین می تواند با یک برنامه ریزی صحیح مقدار انرژی مورد نیاز بخش های مختلف را تامین نموده و از هدر روی آن جلوگیری نماید. در این تحقیق علاوه بر بررسی امکان استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در تامین انرژی تاسیسات مکانیکی و الکتریکی و همچنین تجهیزات نوین با راندمان بالا جهت توزیع آن، میزان کاهش مصرف انرژی با هوشمندسازی کنترل عملکرد این تجهیزات از طریق BMS محاسبه گردیده است.

مواد و روش ها

در بخش تامین گرمایش، از سیستم کلکتورهای خورشیدی برای تامین آب گرم بهداشتی ساختمان استفاده می گردد. بنابراین ابتدا باید موقعیت محل از نظر آفتاب گیری و نیز تغییرات دمایی سالانه به دقت بررسی گردد. با استفاده از این داده ها تعداد کلکتورهای خورشیدی که برای روز ۲۱ ژانویه که سردترین روز سال می باشد، محاسبه می گردد.

آب گرم به صورت جداگانه همراه با ضدیخ در کلکتورها چرخش پیدا می کند و با استفاده از یک مخزن دو جداره آب گرم بهداشتی ساختمان را تامین می کند. با استفاده از نرم افزار FLUENT ۶/۳ فضاهای بحرانی ساختمان از نظر گرمایشی مورد بررسی قرار می گیرد و با مدل سازی ۲ فضای بحرانی توسط نرم افزار پیش پردازنده و استفاده از مش بندی Tetra Hybrid T grid نرم افزار Gambit و صدور هندسه، مش و شرایط مرزی آن به نرم افزار پردازنده FLUENT و تحلیل CFD به مقایسه ای بین استفاده از رادیاتور بلوکی و استفاده از سیستم گرمایش از پای دیوار برای همان محیط، دمای بهینه برای تامین گرمایش پرداخته شده است. برای حل معادلات جریان و پیوستگی از الگوریتم SIMPLE استفاده شده است. استفاده از سیستم اتوماسیون این امکان را می دهد تا پس از ساعات کاری اداره، سیستم گرمایش فقط در صورت احساس وجود حرکت از طریق سنسورهای حرکتی فعال خواهد گردید. در صورت عدم حضور افراد در آن محیط، شیر سیستم گرمایش فضا توسط سیستم اتوماسیون قطع شده و تا زمان حضور افراد در آن قسمت و یا ۲ ساعت قبل از شروع ساعات کاری روز بعد شیر مربوطه به حالت قطع باقی خواهد ماند. این عمل باعث می شود تا سیستم به جای کار ۲۴ ساعته، حداکثر ۱۰ ساعت در شبانه روز کار کند و از هدر روی انرژی جلوگیری شود. در بخش تامین روشنایی ساختمان، در لامپ های فلوروسنت رایج از مجموعه هایی شامل ۳ لامپ کم مصرف ۳۷ واتی (مجموعاً ۱۱۱ وات) استفاده می گردد.

با توجه به مساحت ۲۳۹۲ متر مربعی زیر بنای ساختمان تعداد ۳۸۳ عدد از این مجموعه های ۳ لامپی بایستی مورد استفاده قرار گیرد. در سیستم پیشنهادی برای کاهش هزینه های اولیه و هزینه مصرف برق سالانه سیستم روشنایی از همان تعداد مجموعه شامل چراغ های LED با مصرف برق ۳۰ وات و با همان میزان شدت نور استفاده می گردد.

سیستم اتوماسیون روشنایی با فیدبک گیری از سنسورهای حرکتی هر یک از فضاها، در صورت حضور افراد در محیط در خارج از ساعات کاری ساختمان، چراغ های مربوط به آن قسمت را روشن نگه می دارد. استفاده از لوله های خورشیدی که شامل ۳ قسمت کلکتور، لوله و پخش کننده نور در محیط می باشد باعث می شوند تا در قسمت های نور گیر ساختمان، علی الخصوص در طبقه آخر ساختمان، از روشنایی طبیعی نور خورشید به جای روشنایی مصنوعی لامپ های الکتریکی استفاده نمود و هزینه مصرف انرژی الکتریکی جهت روشنایی روزانه حذف گردد.

بررسی تاثیرات استفاده از EMS بر مصرف انرژی در بخش گرمایش

در سیستم اولیه از یک دیگ با ظرفیت ۲۸۹۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت با مشعلی با مصرف گاز ۳۲ متر مکعب بر ساعت استفاده شده است، تا این سیستم بتواند آب گرم با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد را برای رادیاتورهای بلوکی تامین نماید. در این ساختمان بار گرمایی مورد نیاز برای گرمایش آب گرم مصرفی برابر با ۲۵۵۹۳ کیلوکالری بر ساعت است. هزینه اولیه اجزای سیستم اولیه برابر با -۲۳۴/۳۸۳/۰۰۰ ریال و هزینه مصرف گاز در این سیستم برابر با -۹۶/۷۶۸/۰۰۰ ریال می باشد. مقدار کل انرژی دریافتی از هر کلکتور با مساحت ۲ متر مربع:

$$Q_u = 2sq.m \times 619w/sq.m = 1238w$$

تعداد پانل های مورد نیاز جهت تولید آب گرم مصرفی بهداشتی ساختمان، با توجه به مقدار گرمای تولیدی هر به ازای هر پانل عبارتست از:

$$25593kcal/hr / 860 = 29.75 kw , 29750 w / 1238w = 24$$

با در نظر گرفتن استفاده از کلکتورهای خورشیدی برای تامین آب گرم بهداشتی ساختمان، می توان ظرفیت دیگ را کاهش داد.

$$289000 - 25593 = 263407 kcal/hr$$

برای استفاده از سیستم گرمایش از پای دیوار در فضاهای مختلف ساختمان یک فضا به عنوان فضاهای بحرانی در دو حالت استفاده از رادیاتورهای بلوکی و استفاده از گرمایش از پای دیوار مورد بررسی قرار گرفته است. کانتور توزیع دمای یکی از فضاها با استفاده از رادیاتورهای بلوکی و آب ورودی با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در شکل (۱) قابل مشاهده است.

با توجه به شکل (۱)، توزیع دمای هوای فضا با استفاده از رادیاتورهای بلوکی به نحو بسیار نامطلوب است و جهت احساس دمای هوای مطلوب در حد ۲۱ درجه سانتیگراد در بخش های میانی، دمای آب ورودی رادیاتور بایستی در دماهای بالا تنظیم گردد. با توجه به کانتورهای توزیع دمای هوای فضای مذکور با دمای آب ورودی برابر با ۴۰ درجه سانتیگراد، دمای پایین پای دیوار از بین رفته و دمای هوا در قسمت میانی اتاق برابر با ۲۹ درجه سانتیگراد می باشد.

نتایج حاصل از این تحلیل نشان می دهد که دمای قسمت میانی اتاق برابر با ۱۵ درجه سانتیگراد می باشد. نتایج تحلیل مشابه برای همان فضا با استفاده از گرمایش از پای دیوار در شکل ۵ نشان داده شده است. با بررسی کانتورهای دمای هوای اتاق می توان نتیجه گرفت که دمای هوای بخش های میانی اتاق برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد. در این حالت حال درصد کاهش دمای آب ورودی به سیستم

پیشنهادی نسبت به سیستم اولیه برابر است با:

$$\frac{70^{\circ} - 40^{\circ}}{70^{\circ}} = 42.85\%$$

با توجه به کاهش ۴۲/۸۵ درصدی دمای آب ورودی به سیستم می توان ظرفیت دیگر را دوباره محاسبه نمود:

$$263407 - 0.4285 \times 263407 = 150537 \text{ kcal/hr}$$

با توجه به اینکه ساعات کاری قسمت اداری ساختمان از ساعت ۸ صبح تا ۴ بعد از ظهر می باشد لذا گرمایش پس از ساعت کاری تا شروع روز کاری بعد ضرورتی ندارد. برای ساده سازی محاسبات می توان از قطع و وصل ترموستات برای روشن و خاموش نمودن مشعل و مصرف گاز هم در سیستم رایج و هم در سیستم پیشنهادی صرف نظر نمود.

با توجه به اینکه در سیستم رایج از یک مشعل با مصرف گاز ۳۲ متر مکعب بر ساعت استفاده شده است و با در نظر گرفتن ۱۰ ساعت مصرف آب گرم بهداشتی در شبانه روز و ۲۴ ساعت استفاده از سیستم گرمایش در سیستم رایج درصد استفاده از گرمایش برای تامین آب گرم بهداشتی به شرح ذیل به دست می آید و بقیه ظرفیت مشعل جهت تامین گرمایش ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد:

$$25593 / 289000 = 8.8\% , 263407 / 289000 = 91.2\%$$

با توجه به کاهش ۴۲/۸۵ درصدی دمای آب ورودی به سیستم می توان ظرفیت دیگر را دوباره محاسبه نمود:

$$263407 - 0.4285 \times 263407 = 150537 \text{ kcal/hr}$$

با توجه به اینکه ساعات کاری قسمت اداری ساختمان از ساعت ۸ صبح تا ۴ بعد از ظهر می باشد لذا گرمایش پس از ساعت کاری تا شروع روز کاری بعد ضرورتی ندارد. برای ساده سازی محاسبات می توان از قطع و وصل ترموستات برای روشن و خاموش نمودن مشعل و مصرف گاز هم در سیستم رایج و هم در سیستم پیشنهادی صرف نظر نمود.

با توجه به اینکه در سیستم رایج از یک مشعل با مصرف گاز ۳۲ متر مکعب بر ساعت استفاده شده است و با در نظر گرفتن ۱۰ ساعت مصرف آب گرم بهداشتی در شبانه روز و ۲۴ ساعت استفاده از سیستم گرمایش در سیستم رایج درصد استفاده از گرمایش برای تامین آب گرم بهداشتی به شرح ذیل به دست می آید و بقیه ظرفیت مشعل جهت تامین گرمایش ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد:

$$25593 / 289000 = 8.8\% , 263407 / 289000 = 91.2\%$$

مصرف گاز سالانه در سیستم رایج به شرح ذیل قابل محاسبه است:

$$12^{\text{month}} \times 30^{\text{day}} \times 12^{\text{hr}} \times 0.088 \times 32^{\text{cm}^3/\text{hr}} + 6^{\text{month}} \times 30^{\text{day}} \times 24^{\text{hr}} \times 0.912 \times 32^{\text{cm}^3/\text{hr}} = 12165.12^{\text{cm}^3} + 126074.88^{\text{cm}^3} = 138240^{\text{cm}^3}$$

در سیستم پیشنهادی برای ظرفیت دیگر بدست آمده از مشعلی با مصرف گاز ۱۸/۷ متر مکعب بر ساعت استفاده می گردد که مصرف گاز سالانه آن برابر با:

$$6^{\text{month}} \times 30^{\text{day}} \times 10^{\text{hr}} \times 18.7^{\text{cm}^3/\text{hr}} = 33660^{\text{cm}^3}$$

با توجه به استفاده حداقل شش ماهه از سیستم کلکتور آب گرم خورشیدی جهت تامین آب گرم بهداشتی در سیستم پیشنهادی و با استفاده از سیستم اتوماسیون، مصرف گاز فقط ۶ ماه از سال برای گرمایش کاربرد دارد.

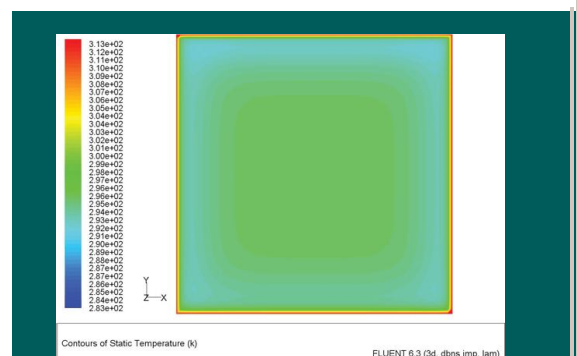
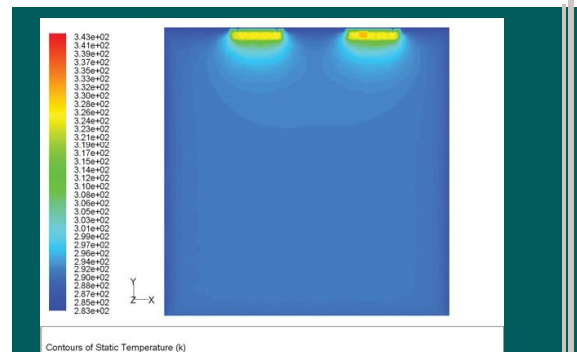
همچنین با توجه به زمان کاری ۸ ساعته در شبانه روز، برای پیش گرم کردن اتاق ها قبل از شروع ساعت کاری ساختمان، زمان کاری سیستم پیشنهادی از ساعت ۶ صبح تا ۴ بعد از ظهر یعنی ۱۰ ساعت در نظر گرفته می شود. با احتساب این موارد درصد کاهش مصرف گاز سالانه در سیستم پیشنهادی نسبت به سیستم اولیه برابر با ۷۸/۲۹ درصد می باشد.

بررسی تاثیرات استفاده از LMS بر مصرف انرژی در بخش روشنایی

در سیستم رایج برای یک فضای ۱۰×۱۰ متر مربع از ۱۶ مجموعه ۳ لامپی با لامپ های کم مصرف ۳۷ وات (در مجموع ۱۱۱ وات ساعت) استفاده شده است که میزان لوکس مورد نیاز برای هر قسمت را تامین می نماید. با احتساب مساحت ۲۳۹۲ متر مربعی زیر بنای ساختمان تعداد ۳۸۳ عدد از این مجموعه های ۳ لامپی مورد نیاز می باشد که هزینه اولیه خرید آنها و مصرف برق سالانه آنها را برای کار ۱۰ ساعت در شبانه روز و بدون در نظر گیری اتمام عمر لامپ ها و هزینه تعویض آنها برابر است با:

مصرف برق روشنایی در سیستم اولیه:

$$383^{\text{Light}} \times 3^{\text{Lamp}} \times 37^{\text{w}} = 42.513^{\text{kw}}$$



شکل ۱: تغییرات دمایی فضای اتاق با گرمایش از طریق رادیاتور بلوکی و سیستم گرمایش از پای دیوار

هزینه اولیه خرید مجموعه های سه لامپی:

$$383^{Light} \times 3^{Lamp} \times 37^W \times 560000^{Rial} = 238072800^{Rial}$$

با فرض تساوی مصرف برق سیستم روشنایی در طبقات داریم:

$$42.513^{kw} / 5^{Floor} = 8.5026^{kw/Floor}$$

با توجه به برابری مساحت طبقات، برای طبقات سوم، دوم، اول و ۶۰ درصد از طبقه همکف که بصورت ۱۰ ساعته نیاز به روشنایی دارند، می توان نوشت:

$$42.513^{kw} / 2392^{sq.m} \times (3 \times 508 + 0.6 \times 508) \times 12^{month} \times 6^{day} \times 4^{week} \times 10^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} = 70207020^{Rial/year}$$

برای ۴۰ درصد طبقه همکف و طبقه زیرزمین نیز محاسبات ذیل قابل ارائه است:

$$42.513^{kw} / 2392^{sq.m} \times (508 + 0.4 \times 508) : \times 12^{month} \times 7^{day} \times 4^{week} \times 10^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} = 31853185^{Rial/year}$$

مصرف برق سالانه روشنایی ساختمان در سیستم اولیه برابر است با:

$$70207020^{Rial/year} + 31853185^{Rial/year} = 102060205^{Rial/year}$$

مجموع هزینه اولیه و مصرف سالانه برق برای سیستم روشنایی ساختمان برابر است با:

$$238072800^{Rial} + 102060205^{Rial/year} = 340133005^{Rial}$$

در سیستم پیشنهادی از همان تعداد چراغ استفاده می گردد. در این سیستم به جای لامپ های ۳۷ واتی استفاده شده در سیستم فعلی از LED هایی که همان لوکس را برای محیط تامین می کنند و توان مصرفی آنها در مجموع ۳۰ وات می باشد استفاده می گردد.

مصرف برق روشنایی با استفاده از LED ها با توان ۳۰ وات:

$$383^{Light} \times 30^W = 11.50^{kw}$$

با فرض تساوی مصرف برق روشنایی در طبقات داریم:

$$11.50^{kw} / 5^{Floor} = 2.30^{kw/Floor}$$

هزینه اولیه خرید این چراغ ها برابر است با:

$$383^{Light} \times 900000^{Rial} = 344700000^{Rial}$$

استفاده از Sun Pipe برای تامین روشنایی روزانه در ساختمان:

با توجه به شرایط طبقه سوم ساختمان می توان برای هر ۲۰ متر مربع مساحت از یک Sun Pipe به قطر ۴۰ سانتیمتر و طول ۵۰ سانتیمتر استفاده نمود.

طبقه سوم:

با توجه به تامین تمامی روشنایی مورد نیاز طبقه سوم از طریق Sun Pipe، میزان مصرف برق برای این طبقه صفر در نظر گرفته می شود.

اما جهت اطمینان از تامین کامل روشنایی حتی در روز های ابری و بارانی که میزان دریافت نور از فضا کمتر می باشد، مقدار ۲/۳ کیلو وات برای این طبقه در سیستم تامین برق ساختمان در نظر گرفته خواهد شد.

طبقه دوم و اول:

با توجه به تامین تمام روشنایی مورد نیاز طبقات دوم و اول از طریق Sun Pipe، میزان مصرف برق برای این طبقه ۲/۳ کیلووات برای هر طبقه در نظر گرفته می شود. اما جهت اطمینان از تامین کامل روشنایی حتی در روز های ابری و بارانی که میزان دریافت نور از فضا کمتر می باشد، مقدار ۲/۳ کیلووات برای هر یک از این طبقات در سیستم تامین برق ساختمان در نظر گرفته خواهد شد.

$$2.3kw \times 12^{month} \times 6^{day} \times 4^{week} \times 8^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} = 3^*974^*400^{Rial/year}$$

طبقه همکف:

با توجه به کاربری ۲۴ ساعته فضای مورد نیاز برای حضور بخش نگهبانی و نفرت دیگر، لذا مقدار ۴۰ درصد مصرف برق در این طبقه، به صورت ۲۴ ساعته در روز و ۶۰ درصد مصرف برق به صورت ۸ ساعته در نظر گرفته می شود.

$$0.6 \times 2.3kw \times 12^{month} \times 6^{day} \times 4^{week} \times 8^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} + 0.4 \times 2.3kw \times 12^{month} \times 7^{day} \times 4^{week} \times 24^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} = 2^*384^*640^{Rial/year} + 5^*564^*160^{Rial/year} = 7^*948^*800^{Rial/year}$$

زیرزمین:

با توجه به کاربری فضای زیر زمین، مصرف برق به صورت ۲۴ ساعته برای این طبقه در نظر گرفته می شود.

$$2.3kw \times 12^{month} \times 7^{day} \times 4^{week} \times 24^{hr} \times 750^{Rial/kwhr} = 13910400^{Rial/year}$$

هزینه اولیه اجرای سیستم پیشنهادی برای روشنایی ساختمان برابر با ۴۲۱/۵۰۰/۰۰۰/- است.

نتایج

با توجه به استفاده از سیستم های کنترل دقیق در سیستم پیشنهادی جهت جلوگیری از هدر رفت انرژی هم در بخش گرمایش و هم در بخش روشنایی در ساختمان، هزینه اجرای این سیستم ها نسبت به سیستم های اولیه بیشتر می باشد. اما از طرفی کاهش هزینه مصرف گاز و مصرف برق در طول سال باعث جبران این افزایش می گردد.

زمان بازگشت سرمایه در هر دو بخش گرمایش و روشنایی بدین صورت محاسبه می گردد.

بازگشت سرمایه بخش گرمایش:

ما به التفاوت هزینه اولیه اجرای سیستم پیشنهادی و سیستم اولیه:

$$341^*222^*000 - 234^*383^*000 = 106839000^{Rials}$$

با توجه به محاسبات فوق، اجرای سیستم پیشنهادی باعث می شود تا میزان مصرف برق ۷۸/۳۰ درصد کاهش یابد، همچنین مقدار افزایش هزینه اولیه در سیستم پیشنهادی را می توان با گذشت ۱ سال و ۲۲ روز یا حداکثر ۱۳ ماه از زمان شروع به کار سیستم از محل صرفه جویی هزینه مصرف برق روشنایی تامین نمود.

مراجع

[۱] Dynamic and real-time simulation of BMS and air-conditioning system as a 'living' environment for learning/training Original Research Article Automation Pages ۲۰۰۱ May ۴ Issue ۱۰ in Construction, Volume Shengwei Wang, Ling Zheng ۵۰۵-۴۸۷

[۲] A discussion on potentials of saving energy use for commercial buildings in Hong Kong Original February ۲ Issue ۳۲ Research Article Energy, Volume Philip C.H. Yu, W.K. Chow ۹۴-۸۳ Pages ۲۰۰۷

[۳] Application of an energy management system in combination with FMCS to high energy consuming IT industries of Taiwan Original Research Article Issues ۵۲ Energy Conversion and Management, Volume ۳۰۷۰-۳۰۶۰ Pages ۲۰۱۱ August ۹-۸ Shin-Ku Lee, Min-Cheng Teng, Kuo-Shun Fan, Kuan-Hsiung Yang, Richard S. Horn

[۴] Fluent Tutorials & Helps

[۵] محاسبات انرژی خورشیدی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران

[۶] محاسبات تاسیسات ساختمان، طباطبایی، ۱۳۸۷.

[۷] مقررات ملی ساختمان، مبحث ۱۳، ۱۳۸۷.

ما به التفاوت هزینه سالانه مصرف گاز در سیستم پیشنهادی و سیستم اولیه:

$$96768000^{\text{Rials/year}} - 23562000^{\text{Rials/year}} = 73206000^{\text{Rials/year}}$$

زمان بازگشت سرمایه سیستم گرمایشی:

$$106839000^{\text{Rials}} / 73206000^{\text{Rials/year}} = 1.45^{\text{year}} = 1^{\text{year}} + 165^{\text{days}}$$

با توجه به محاسبات فوق، اجرای سیستم پیشنهادی باعث می شود تا میزان مصرف گاز ۷۸/۳۰ درصد کاهش یابد، همچنین مقدار افزایش هزینه اولیه در سیستم پیشنهادی را می توان با گذشت ۱ سال و ۱۶۵ روز یا ۱۷ ماه از زمان شروع به کار سیستم از محل صرفه جویی هزینه مصرف گاز تامین نمود.

بازگشت سرمایه بخش روشنایی:

ما به التفاوت هزینه اولیه اجرای سیستم پیشنهادی و سیستم اولیه:

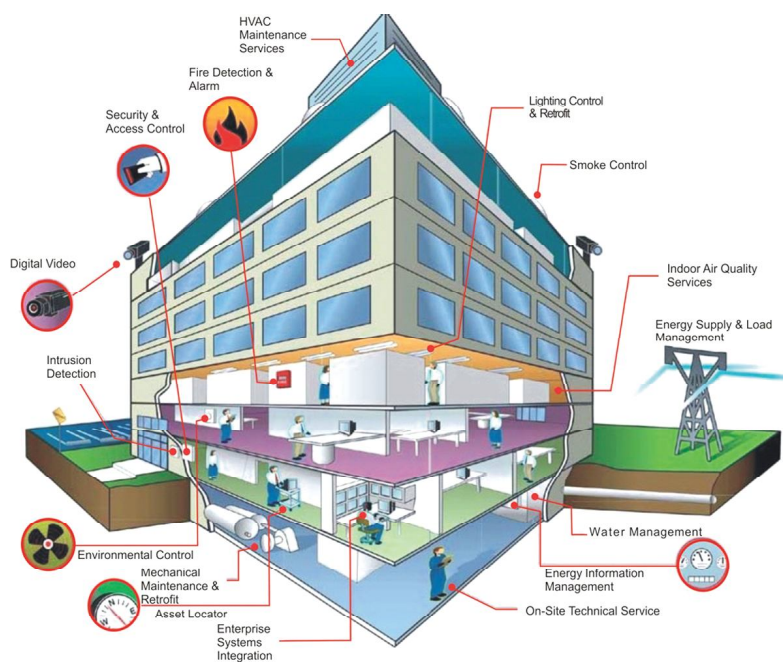
$$315^{\circ}700^{\circ}000 - 238^{\circ}072^{\circ}800 = 77627200^{\text{Rials}}$$

ما به التفاوت هزینه سالانه مصرف برق در سیستم پیشنهادی و سیستم اولیه:

$$102060205^{\text{Rial/year}} - 29120256^{\text{Rial/year}} = 72939949^{\text{Rials/year}}$$

زمان بازگشت سرمایه:

$$77627200^{\text{Rials}} / 72939949^{\text{Rials/year}} = 1.06^{\text{year}} = 1^{\text{year}} + 22^{\text{days}}$$





بویستر پمپ آب و انواع آن

بویستر پمپ

دستگاه یکپارچه ای است، متشکل از یک یا چند الکترو پمپ که بطور موازی به یکدیگر ملحق شده اند تا در مجموع مقادیر متفاوت آب مصرفی را در فشار معین تأمین نمایند.

بویستر پمپ ها علاوه بر استفاده در شبکه های آب شهری و آب مصرفی ساختمانها، برای تأمین فشار آب مورد نیاز آتش نشانی، آبیاری فضای سبز در شهرها، شهرک ها، مجتمع های مسکونی، فرودگاه ها، بیمارستانها و مراکز صنعتی کاربرد دارد. بویستر پمپ ها بر اساس دو مؤلفه حداکثر مصرف ساعتی و حداقل فشار شبکه مصرف طراحی می شوند.

یکی از مشکلاتی که در سیستم های آب شهری و آب مصرفی ساختمانها وجود دارد، تنظیم فشار آب پمپ شده به لوله ها می باشد.

با توجه به اینکه میزان مصرف آب دائماً در حال تغییر است و هیچگونه الگوی خاصی برای مصرف وجود ندارد، لذا در سیستمهای پمپاژ ثابت که در آن یک یا چند الکترو پمپ بطور دائم مقدار مشخصی آب را در لوله ها پمپاژ می نمایند، با افزایش و کاهش مصرف آب میزان فشار آن در لوله ها دائماً در حال تغییر می باشد و این تغییرات بطوریکه افزایش ناگهانی فشار آب مشکلاتی را در سیستمهای آبرسانی بوجود می آورد.

ناشی از روشن شدن آنی یک یا چند الکترو پمپ ممکن است موجب آسیب دیدن شیرآلات و لوله های آب شود و کاهش ناگهانی فشار نیز بدلیل خاموش شدن یک یا چند الکترو پمپ موجب قطع شدن آب در بعضی از نقاط شهر یا ساختمان ها گردد.

برای تأمین فشار کنترل شده آب در یک سیستم پمپاژ از بویستر پمپ استفاده می شود. مصرف آب هریک از وسایل بهداشتی بسته به نوع کاربری ساختمان متفاوت است.

الکترو پمپ های بوستر پمپ دور ثابت به همین منوال ادامه می یابد تا آب مورد نیاز شبکه مصرف تأمین گردد.

بوستر پمپ های دور متغیر

از دیر باز تأمین فشار کاملاً ثابت آب با تغییرات مقدار مصرف آن یکی از هدف های طراحان و تولید کنندگان بوستر پمپ بوده است. برای رسیدن به این هدف اولین گام ساخت دستگاهی است که بتواند دور الکتروموتورهای معمول را که با برق شهر (A.C.) کار می کنند، تغییر دهد.

در چند دهه اخیر همسو با پیشرفت صنایع مختلف در جهان، صنعت برق و الکترونیک نیز از جایگاه والایی برخوردار گشته و به پیشرفت های چشمگیری نائل آمده است. گوشه ای از موفقیت های این صنعت ساخت اینورتر است. اینورتر دستگاهی است که بوسیله آن می توان فرکانس برق شهر را تغییر داد.

در صورتیکه این برق به عنوان قدرت محرک الکتروموتورها مورد استفاده قرار گیرد، می توان دور آنها را متناسب با فرکانس برق خروجی از اینورتر تغییر داد. یکی از رایج ترین موارد استفاده اینورترها که برای اغلب مهندسين تأسیسات شناخته است شده است، استفاده از اینورتر در ساخت آسانسورهای دور متغیر (VVVF) در صورتی که از این خاصیت اینورتر برای کنترل دور الکترو پمپ های بوستر پمپ ها استفاده شود می توان بوستر پمپ های دور متغیر تولید نمود.

از چند دهه اخیر استفاده از بوستر پمپ های دور متغیر در ممالک پیشرفته صنعتی رایج بوده است. در این بوستر پمپ ها از الکترو پمپ هایی استفاده می شود که هر یک از آنها به اینورتر مجهز است.

در کشور ایران به لحاظ قیمت بسیار بالای بوستر پمپ های دور متغیر مذکور در مقایسه با قیمت بوستر پمپ های دور ثابت معمول، استفاده از بوستر پمپ های پیشرفته دور متغیر علیرغم مزایای غیر قابل انکار آن با استقبال مواجه نگردید و تبلیغات منفی معدود سازندگان ایرانی بوستر پمپ نیز که دانش ساخت آنرا نداشتند، سهم عمده ای در عدم استقبال خریداران از این محصول بی نظیر داشت.

در چند سال اخیر برای اولین بار در ایران طراحی و تولید بوستر پمپ های دور متغیر با استفاده از الکترو پمپ های معمول موجود در بازار با قیمت قابل رقابت با بوستر پمپ های دور ثابت آغاز گردیده است.

کلیه تجهیزات این بوستر پمپ ها مشابه بوستر پمپ های دور ثابت است، بجز تابلوی کنترل و فرمان و سنسور فشار آن. تشابه قسمتهای مکانیکی موجب می گردد تا به سهولت بتوان با استفاده از تابلوی کنترل و فرمان دور متغیر و سنسور فشار مربوطه، بوستر پمپ های دور ثابت موجود را به بوستر پمپ های دور متغیر تبدیل نمود.

به عبارتی بجز قسمتهای مکانیکی و شیرآلات، سایر تجهیزات و اجزا تشکیل دهنده بوستر پمپ های دور متغیر را تابلوی کنترل و فرمان دور متغیر و پرشر ترانسیمتر تشکیل می دهد.

بخش اصلی تابلوی کنترل و فرمان تابلوی برق را برد کنترل میکرو پروسوسری هوشمند آن تشکیل می دهد. این برد کنترل بر اساس برنامه خاص تعریف شده کار بوستر پمپ را کنترل می نماید.

در تابلوی برق بوستر پمپ برای کار دستی هریک از الکترو پمپ ها بمنظور راه اندازی بوستر پمپ و استفاده موقت دستی از الکترو پمپ های بوستر پمپ به هنگام خرابی احتمالی سیستم اتوماتیک، هم چنین راه اندازی اتوماتیک بوستر پمپ، کلیدهای لازم پیش بینی شده است.

در بوستر پمپ های دور متغیر بر خلاف بوستر پمپ های دور ثابت که الکترو پمپ های آن بصورت آنی روشن و خاموش می شوند، روشن و خاموش شدن الکترو پمپ ها کاملاً نرم و تغییرات دور آنها بتدریج و با تغییرات مصرف آب صورت می گیرد.



اجزاء اصلی یک بوستر پمپ عبارتند از:

مجموعه الکترو پمپ ها، شاسی اصلی، کلکتور مکش، کلکتور رانش، تابلوی کنترل و فرمان و تجهیزات کنترل فشار مغز متفکر بوستر پمپ ها، تابلوی کنترل و فرمان و تجهیزات کنترل فشار آن است. بوستر پمپ ها از نقطه نظر کنترل فشار آب به دو دسته بوستر پمپ های دور ثابت و بوستر پمپ های دور متغیر طبقه بندی می شوند. بوستر پمپ های دور ثابت در انواع تک پمپه و دو یا چند پمپه با جاکی پمپ و یا بدون جاکی پمپ ساخته می شوند.

بوستر پمپ های دور ثابت

ولتاژ برق مصرفی بوستر پمپ های دور ثابت ۲۲۰ ولت تکفاز، ۳۸۰ ولت سه فاز و یا ترکیبی از این دو است. در بوستر پمپ های دور ثابت پیشرفته که روشن و خاموش شدن الکترو پمپ ها بصورت نوبتی صورت می گیرد، برای کنترل فشار فقط از دو پرشر سوئیچ استفاده می شود.

یکی از دو پرشر سوئیچ در حداکثر فشار آب و پرشر سوئیچ دوم در حداقل فشار تنظیم می شود. با بسته شدن مدار هر یک از پرشر سوئیچ های مذکور خبر رسیدن فشار آب به حداقل یا حداکثر به تابلوی کنترل و فرمان بوستر پمپ می رسد تا متناسب با آن فرمان لازم برای روشن شدن پمپ بعدی یا خاموش شدن نوبتی یکی از الکترو پمپ های روشن بوستر پمپ صادر گردد.

در بوستر پمپ های دور ثابت از یک یا چند منبع دیافراگمی با ظرفیت مناسب استفاده می شود. مناسبترین ظرفیت مفید منبع دیافراگمی برای ۱۵ بار روشن و خاموش شدن هر یک از الکترو پمپ های بوستر پمپ، از حاصل تقسیم ظرفیت یک پمپ بر حسب لیتر در دقیقه به تعداد پمپ های بوستر پمپ بدست می آید. راندمان منبع دیافراگمی معمولاً ۳۳ درصد است لذا حجم اسمی منبع دیافراگمی ۳ برابر حجم واقعی آن خواهد بود.

در خلال زمان روشن بودن یک یا چند الکترو پمپ، علاوه بر تأمین آب مصرفی، مازاد آن در دیافراگم منبع دیافراگمی ذخیره شده و موجب بالا رفتن تدریجی فشار سیستم و رسیدن آن به فشار پرشر سوئیچ حداکثر می گردد تا با بسته شدن مدار آن، فرمان خاموش شدن تنها الکترو پمپ روشن و یا یکی از الکترو پمپ های روشن بوستر پمپاز طریق مدار فرمان صادر گردد.

از این پس آب مصرفی از منبع دیافراگمی به شبکه مصرف تزریق می شود. با مصرف تدریجی آب از منبع دیافراگمی، فشار سیستم پایین تابه فشار پرشر سوئیچ حداقل برسد و با بسته شدن مدار آن فرمان روشن شد نمی آید الکترو پمپ بعدی بواسطه مدار کنترل و فرمان بوستر پمپ صادر می گردد. روشن و خاموش شدن

تغییر تدریجی دور الکترو پمپ ها موجب میگرد تا بوستر پمپ های دور متغیر با مزایای زیر از بوستر پمپ های دور ثابت متمایز گردد.

۱- ثابت بودن کامل فشار سیستم که شاخص اصلی بوستر پمپ های دور متغیر است.
۲- بوستر پمپ های دور متغیر بنا به دلایل زیر به منبع دیافراگمی نیاز ندارند.
۳- حذف ضربه قوچ در شبکه مصرف به دلیل روشن و خاموش نشدن آنی الکترو پمپ ها.

۲-۲- معادل بودن مقدار آب پمپاژ شده بوسیله بوستر پمپ ها با میزان آب مصرفی.
۲-۳- ثابت بودن کامل فشار سیستم و عدم نیاز به ذخیره سازی آب در حد فاصل دو فشار در مقایسه با بوستر پمپ های دور ثابت.

۳- کاهش فضای اشغال موتور خانه با حذف منبع دیا فراگمی.
۴- کاهش استهلاک کویلینگ ها و قطعات متحرک الکترو پمپ ها.
۵- افزایش عمر مفید بوستر پمپ و اجزا تشکیل دهنده آن
۶- کاهش هزینه های سرویس و نگهداری.

۷- کاهش هزینه های مستمر برق مصرفی تا ۳۰ درصد بدلیل متناسب بودن شدت جریان برق مصرفی با دور الکترو موتور و حذف شدن جریان راه اندازی در مقایسه با بوستر پمپ های دور ثابت به هنگام روشن شدن آنی الکترو پمپ ها.
برده ای کنترل پیشرفته دارای قابلیت برنامه ریزی هستند تا بتوان شرایط کاری بوستر پمپ را متناسب با الگوی مصرف آب برنامه ریزی و تنظیم نمود. از مهمترین برنامه های برد کنترل می توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- تعویض نوبتی پمپ ها (CHANGE OVER) که موجب می گردد تا کلیه الکترو پمپ ها به یک اندازه کار کنند و استهلاک سیستم کاهش یابد.
۲- حداقل فاصله زمانی روشن شدن متوالی الکترو پمپ ها از یکدیگر که از روشن شدن همزمان الکترو پمپ ها به هنگام نیاز جلوگیری مینماید.

۳- حداقل فاصله زمانی خاموش شدن متوالی الکترو پمپ ها از یکدیگر موجب می گردد تا در زمان افزایش فشار، همه الکترو پمپ ها با یکدیگر خاموش نگردند.
۴- تعویض نوبتی پمپ ها در حالت کار یک الکترو پمپ از بوستر پمپ باعث می شود تا در مصارف کم آب، برای ساعت ها یک الکترو پمپ بطور مداوم کار نکند و برترتیب با سایر الکترو پمپ ها تعویض شود.

۵- در بوستر پمپ های دور متغیر که تابلوی آن فقط مجهز به یک اینورتر برای کار نوبتی الکترو پمپ ها است، برد کنترل و فرمان باید طبق برنامه قادر به تعویض مدار برق شهر و مدار برق اینورتر به هر یک از الکترو پمپ ها براساس تعویض کار نوبتی الکترو پمپ ها باشد.

در مدار قدرت این گونه بوستر پمپ ها برای هر الکترو پمپ دو مدار قدرت پیش بینی شده است. (مدار قدرت با برق شهر و مدار قدرت با برق خروجی از اینورتر) جهت جلوگیری از بسته شدن همزمان دو مدار قدرت مذکور به یک الکترو پمپ می توان علاوه بر پیش بینی های لازم در برد کنترل و فرمان، جهت امنیت بیشتر از دستگاه های مکانیکی از قبیل قفل کن، بین دو کنتاکتور دو مدار قدرت هر الکترو پمپ استفاده نمود.

در بوستر پمپ های دور متغیر بجای پرشر سوئیچ های مورد استفاده در بوستر پمپ های دور ثابت از یک دستگاه پرشر ترانسیمتر استفاده می شود. پرشر ترانسیمتر وسیله ای است که در هر لحظه فشار بوستر پمپ را حس نموده و مقدار آن را بصورت شدت جریان از ۴ تا ۲۰ میلی آمپر به برد کنترل میکرو پروسسوری منتقل می نماید. ترانسیمتر ها با دامنه فشارهای مختلف ساخته می شوند .

برای حساسیت بیشتر سیستم نسبت به تغییرات فشار بهترین ترانسیمتر باید دامنه فشار مورد نیاز بوستر پمپ را داشته باشد.

در بخش کنترل و فرمان تابلوی برق بوستر پمپ معمولاً از یک عدد پتانسیومتر استفاده می شود که بر اساس مقدار فشار مورد نیاز بوستر پمپ تنظیم می گردد .

در صورتی که فشار سیستم کمتر از فشار پتانسیومتر باشد شدت جریان انتقالی از پرشر ترانسیمتر به برد کنترل کمتر از شدت جریان متناظر با فشار مورد نیاز خواهد بود که موجب افزایش فرکانس اینورتر می گردد.

افزایش فرکانس برق خروجی از اینورتر موجب افزایش دور الکترو پمپ تا حدی میگرد که فشار سیستم را به فشار تنظیم شده برساند و در صورت یک فشار سیستم بالاتر از فشار پتانسیومتر باشد عکس این عمل اتفاق می افتد تا همیشه فشار سیستم ثابت بماند.

تغییرات فشار مذکور نامحسوس و در حد دهم متر فشار ستون آب است لذا فشار سیستم دائماً ثابت است. شروع راه اندازی بوستر پمپ با چرخش نرم الکترو پمپ شماره ۱ و افزایش تدریجی دور آن برای تأمین مصرف آب لحظه ای شبکه مصرف صورت می گیرد.

با افزایش تدریجی مصرف آب دور الکترو پمپ مذکور به همان نسبت همزمان با افزایش فرکانس برق خروجی از اینورتر افزایش می یابد تا بدان جا که فرکانس برق خروجی از اینورتر به فرکانس برق شهر برسد.

در این زمان دور الکترو موتور و آبدهی آن در فشار مورد نظر به حداکثر رسیده است. از این لحظه الکترو موتور مذکور با همان دور با برق شهر کار خواهد نمود و اینورتر در مدار الکترو پمپ شماره ۲ قرار می گیرد و فرکانس آن به نرمی از صفر به حدی افزایش می یابد که اضافه مصرف آب را نسبت به حداکثر آبدهی یک پمپ تأمین نماید. با افزایش مصرف آب روشن شدن الکترو پمپ های بوستر پمپ به همین ترتیب تا آخرین پمپ ادامه می یابد.

در صورت کاهش مصرف آب، فرکانس برق خروجی از اینورتر و دور الکترو پمپی که در مدار آن قرار دارد به تدریج کاهش می یابد تا فرکانس اینورتر و دور الکترو پمپ به صفر برسد .

در این لحظه الکترو پمپی که ابتدا در مدار اینورتر قرارگرفته بود مجدداً از مدار برق شهر جدا و در مدار برق اینورتر قرار می گیرد تا دور آن برای مصرف لحظه ای توسط اینورتر تنظیم شود.

به مرور با کاهش مصرف آب این الکترو پمپ نیز متوقف و از مدار خارج می شود و الکترو پمپ بعدی با برنامه CHANGE OVER مشابه این پمپ در مدار اینورتر قرار می گیرد.

در صورتی که کاهش مصرف به همین منوال ادامه یابد و مصرف آب به صفر برسد، کلیه الکترو پمپ ها متوقف خواهند شد. در بوستر پمپ های پیشرفته اعم از دور ثابت و یا دور متغیر به لحاظ هوشمند بودن برد کنترل آن از سیستم خبر دهنده نیز استفاده می شود.

سیستم خبر دهنده با نشان دادن کدهای خاص عددی یا حروفی و یا هر دو قادر است وجود عیب را در هر یک از تجهیزات تابلویی، سنسور فشار و حتی شبکه مصرف نشان دهد و همزمان با آن با تحریک یک آژیر یا چراغ چشمک زن در محل مناسب از قبیل اطاق نگهدانی یا اطاق تأسیسات وجود عیب را خبر دهد.

وجود سیستم عیب یاب و خبر دهنده، شخص تعمیر کار را بدون فوت و قت به محل عیب هدایت می نماید و از بهم ریختن تابلوی برق برای عیب یابی جلوگیری میکند. وجود سیستم عیب یاب موجب میگرد تا برای تعمیر و نگهداری بوستر پمپ بتوان از افراد با تخصص پائین تر استفاده نمود.

برای رفع عیب تابلویی کافی است که با خاموش کردن کلید برق مدار معیوب جریان برق آن را قطع و تعمیرات لازم را انجام داد و در صورتیکه خرابی مربوط به الکترو پمپ باشد، با اقدامی مشابه پس از قطع جریان برق نسبت به تعمیر آن اقدام نمود بدون اینکه اختلالی در کار نرمال بوستر پمپ در حال تعمیر پیش بیاید. به عبارتی بوستر پمپ بر اساس برنامه بدون در نظر گرفتن بخش معیوب به کار خود ادامه می دهد.



عمده ترین عیوب ساختمانی جهت نصب و استاندارد سازی آسانسورها

مقدمه

در حال حاضر یکی از مشکلات مهم ساختمان های بلند ، عدم پیش بینی فضای لازم برای آسانسور بوده و لازم است در ابتدای طراحی ساختمان این فضا متناسب با تعداد آسانسور، ظرفیت و سرعت مناسب با توجه به ارتفاع ساختمان، جمعیت ساکن و کاربری ساختمان ها پیش بینی گردد.

در غیر این صورت پس از اجرای ساختمان معمولاً افزایش فضای چاه آسانسور ، بسیار مشکل و در اکثر موارد غیر ممکن می باشد. در این مقاله جهت آشنایی بیشتر مهندسين مشاور، دفاتر طراحی و ناظران عمرانی کلیاتی از استاندارد موجود ارائه می گردد تا در استاندارد سازی آسانسور مورد استفاده قرار گیرد.

بر اساس دستورالعمل اجرایی استاندارد می بایست صدور گواهی پایان کار ساختمانی منوط به ارایه تأییدیه ایمنی و کیفیت آسانسور باشد.

بر همین اساس پس از نصب آسانسور و قبل از بهره برداری از آسانسورها، دارندگان و سازندگان ساختمان با مراجعه به شرکت های بازرسی معتبر دارای مجوز از سازمان ملی استاندارد ایران درخواست بازرسی از این دستگاه ها را می نمایند تا پس از بررسی و تأیید، اشخاص با آرامش و ایمنی کافی از آنها استفاده نمایند. با گذشت بیش از ۱۲ سال از اجباری شدن استاندارد آسانسور، متأسفانه به علت عدم آگاهی و توجه نصابان آسانسور به مقررات استاندارد همچنان شاهد عدم رعایت آنها در زمان بازرسی آسانسور هستیم که بسیاری از این موارد در بیشتر بازرسی ها تکرار می گردد.

در زیر به بیشترین موارد عدم انطباقی که بیشتر با آنها مواجه هستیم اشاره شده است.

• بیشترین موارد عدم انطباق مشاهده شده در چاه آسانسور

چاه آسانسور به فضایی گفته می شود که تماماً یا قسمتی از آن کاملاً پوشیده است و از کف چاله تا سقف (کف موتورخانه) ادامه دارد در این فضا کابین و وزنه تعادل حرکت می کند و شامل ریل های راهنما برای کابین و وزنه تعادل، درهای طبقات و ضربه گیر در کف چاهک می باشد.

– عمده مشکلات ساختمانی که در زمان بازرسی آسانسورها مشاهده می شود عدم هم سطحی کف چاهک بوده که بر اثر کم توجهی در طراحی و اجرای نقشه های فندانسیون ساختمان بوجود می آید، باتوجه به اینکه در پایین ترین طبقه یا زیر آن می بایست فضایی برای پرسنل سرویس کار تامین شود به نحوی که بتواند به قسمت های خروجی کابین برای نظافت یا سرویس دسترسی پیدا نمایند.

هیچ گونه جلو آمدگی از دیواره های فندانسیون نباید به داخل چاهک تجاوز نماید و فضایی که جهت چاه آسانسور در نظر گرفته شده کاملاً هم سطح بوده و از کف پایین ترین ایستگاه آسانسور تا کف چاهک باید ارتفاعی به اندازه حداقل ۱۴۰ سانتیمتر آغاز و متناسب با سرعت و ظرفیت آسانسور تغییر یابد.

نظر به اینکه بازرسی استاندارد آسانسور در مراحل پایانی و بعد از اتمام عملیات ساختمان انجام می شود عیوبی که در دیواره های چاه آسانسور مشاهده می شود و نیاز به تعمیر دارد مشکلات زیادی به همراه خواهد داشت که پیش بینی و رفع این عیوب قبل از اتمام عملیات ساختمانی کمک بزرگی به مالکان خواهد کرد. دیواره های چاه آسانسور باید بدون شکاف یا حفره قابل دسترسی باشند و با آستر سیمانی کاملاً صاف پوشیده شده باشند.

دیواره های جانبی و سقف چاه آسانسور باید مقاومت مکانیکی کافی برای عملکرد ترمز ایمنی (پاراشوت) را داشته باشد.

میزان نیرو های وارده به دیواره های جانبی و سقف آسانسور باید توسط فروشندگان آسانسور کتبا به کارفرما اعلام شود.

– به منظور عدم ورود افراد غیر مسئول به داخل چاه آسانسور و رعایت نکات ایمنی عبور کلیه تجهیزات غیر مرتبط با آسانسور از داخل چاه ممنوع می باشد.

– ریلهای راهنما نباید به دیواره های چاه چسبیده باشد.

– یکی دیگر از عمده عدم تطابقاتی که در چاه مشاهده می شود همسطح نبودن لبه پایین درگاه طبقه با دیوار چاه است. از این رو می بایست بعد از نصب در طبقات زیر در با دیوار چاه همسطح باشد.

• موارد عدم انطباق مشاهده شده در موتورخانه آسانسور

– بیشترین عدم تطابقی که در موتورخانه ها مشاهده می شود عدم تامین ارتفاع مورد نیاز از روی سکوی موتور (فندانسیون موتور) می باشد که بعد از نصب و اجرای سقف موتورخانه مشاهده شده و ناچار به تخریب سقف و تامین ارتفاع می شود، بدین منظور می بایست در مراحل طراحی نقشه های سازه، طول ستونها را برای این ارتفاع در نظر گرفت.

ارتفاع از روی سکوی موتور تا زیر سقف موتورخانه می بایست حداقل ۱۸۰ سانتیمتر باشد.

– ابعاد موتورخانه باید به اندازه ای باشد که سرویس و دسترسی به کلیه تجهیزات داخل آن آسان و ایمنی پرسنل تامین شود.

عدم وجود مسیر مناسب به عرض ۵۰ سانتیمتر جهت دسترسی به فضای کارکرد جلوی تجهیزات متحرک و تابلوها از عمده مشکلات ساختمانی است که در موتورخانه مشاهده می شود.

– درب ورودی موتورخانه باید به بیرون باز شود و از داخل امکان قفل شدن را نداشته باشد و عرض آن حداقل ۶۰ سانتیمتر و ارتفاع ۱۸۰ سانتیمتر را رعایت کند. – دیوارهای موتورخانه باید در مقابل بارها و نیروهایی که در معرض آن قرار

می گیرد مقاوم باشد، گردو غبار را به خود جذب نکند و کف آن نباید لغزنده باشد. – یکی دیگر از مشکلاتی که در نصب تجهیزات آسانسور اهمیت دارد و اغلب به آن کمتر توجه می شود اتصال ریل ها به براکت ها و سازه ساختمان می باشد. ریل ها باید به گونه ای به براکت و سازه ساختمانها محکم شود که اثرات نامطلوب ناشی از نشست ساختمان یا انقباض بتن بصورت خودکار یا با تنظیم سازه ای قابل جبران باشد.

بدیهی از جوشکاری ریلها به همدیگر یا به براکتها و ساختمان ممنوع بوده و می بایست از براکت و لقمه استفاده شود.

– با توجه به اینکه فندانسیون موتور بعد از اجرا باید به تأیید مهندس ناظر ساختمان برسد، مقدار نیروهای وارده باید توسط فروشنده آسانسور کتبا به کارفرما اعلام گردد و کارفرما یا مهندس ناظر ساختمان مسئول محاسبه و اجرای سازنده موتورخانه می باشند.

• عدم انطباق مشاهده شده در قسمت در طبقات

یکی از مواردی که پیش بینی آن در عملیات ساختمانی لازم بوده و معمولاً اجرای آن بعهدہ کارفرما می باشد تأمین روشنایی مقابل در طبقات است که نبود آن جزو عدم تطابقات به حساب می آید.

– به دلیل عدم سقوط افراد به داخل چاه در طبقات تحت هیچ شرایطی به جز هنگام توقف کابین مقابل همان طبقه نباید باز شود. دقت کنید قبل از سوار شدن آسانسور روشنایی داخل کابین از شیشه های در مشاهده شود.

کنترل این مورد جزو موارد بازرسی می باشد. در طبقات بایستی قفل با مقاومت مکانیکی کافی و مقاوم در مقابل گرد و غبار که پس از قفل شدن آن (با وسیله الکتریکی و مکانیکی) باشد.

حداقل درگیری زبانه قفل با لنگه در ۷ میلی متر می باشد. در طبقات باید فاقد هرگونه منفذ و لبه های تیز برنده باشد.

– عمده عدم تطابقی که در اکثر بازرسی ها تکرار آن مشاهده می شود تنظیم نبودن نیروی بسته شدن در طبقات (بسته شدن در طبقات به شدت و ضرب زیاد) درهای طبقات پس از باز شدن اضطراری باید رها شده و به صورت خود به خود بسته شوند کنترل نیروی در بعهدہ دیکتاتور می باشد که قابل تنظیم است.

– وجود فاصله بیش از ۳ سانتیمتر بین لبه پایین درگاه در طبقه و کابین یکی از موارد مشاهده شده در نصب آسانسور است.

مطالب فوق قسمتی از عمده عدم انطباقات مشاهده شده در بازرسی آسانسورها بوده که سعی شد بیشتر موارد ساختمانی که اجرای آن بیشتر به کارفرما مربوط می شود قید شود جهت اطلاع از استاندارد آسانسورهای برقی می توانید به استاندارد ملی ایران به شماره ۶۳۰۳ مراجعه فرمائید.

در پایان قابل ذکر است اعتبار گواهینامه های صادره که توسط شرکت های بازرسی صادر می شوند یک ساله بوده لذا بازرسی ادواری از آسانسورها یکی از دغدغه های سازمان ملی استاندارد ایران است تا بتواند در جهت ترقیب مالکان ساختمان ها اقدام نماید.

همچنین بیشتر آسانسورهایی که دچار حادثه می شوند، مربوط به آسانسورهای است که هیچگونه نظارتی بر روی آنها صورت نگرفته است. لذا بازرسی آنها در الویت بازرسی ادواری قرار دارد.

منابع:

- استاندارد ملی ایران بشماره ۶۳۰۳
- مهندس پیمان تبریزی «رایج ترین اشتباهات نصایبان آسانسور» مجله دنیای آسانسور شماره ۲۳ زمستان ۸۹



صنعتی سازی، ضرورتی اجتناب ناپذیر در امر ساخت و ساز مسکن

۱- مقدمه :

یکی از بخش‌های مهم که مستقیماً نقش اساسی در زندگی مردم دارد، مسئله مسکن و کمبود آن در مقایسه با انتظارات و نیازهای مردم است. این نکته‌ای است که تمام مسئولان و مردم بر آن وقوف کامل داشته و از آن آگاه هستند. از طرفی نرخ بالای رشد جمعیت در دهه اول انقلاب و فقدان برنامه‌های مناسب برای تامین مسکن دهک‌های کم درآمد جامعه، منجر به عدم توان پاسخگویی به تقاضای مورد نیاز گردیده است.

برای حل این مشکل راه‌حل‌های مختلفی پیشنهاد می‌گردد لیکن از آنجایی که این راه‌حل‌ها مبتنی بر نگاه سنتی به مقوله مسکن است و تجدید نظر جدی در نوع نگاه حاصل نشده، بالطبع جوابگوی حل مشکلات این عرصه نیز نبوده است. از این رو مهمترین مسأله‌ای که بایستی در خصوص رفع مشکل مسکن به آن پرداخت، مسئله تغییر رویکرد نسبت به موضوع و حل آن از منظر دیگری است. نگاه موثر به صنعتی‌سازی ساختمان و مسکن به عنوان یک ضرورت ملی همان تغییری است که باید ابتدا در تفکرات برنامه‌ریزی و فرهنگی به وجود بیاوریم.

از اینرو در این مقاله سعی بر آن است تا ابتدا به بیان مفهوم صنعتی‌سازی پرداخته شود و سپس مزایای استفاده و چالش‌های پیش روی آن مطرح و سهم صنعتی‌سازی در ساخت مسکن مهر و ضرورت‌های آن عنوان نیز گردد.

۲- مفهوم صنعتی‌سازی ساختمان :

سیستم‌ها و فرآیند صنعتی‌سازی ساختمان، ناظر بر کلیه فعالیت‌های مرتبط با طراحی، فناوری‌ها، روش‌های ساخت و ساز و تولید کارخانه‌ای قطعات و اجزای ساختمانی است که با رعایت موازین علمی به طور انبوه و بر اساس استانداردهای مدولار و زنجیره‌ای و رعایت الزامات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و موازین توسعه پایدار انجام می‌گیرد. صنعتی‌سازی به دو بخش افزایش می‌شود: بخش اول، به کارگیری مصالح نوین و صنعتی است و بخش دوم که بسیار مهم‌تر و قابل‌تأمل‌تر است، شیوه و نحوه به کارگیری این مصالح است.

این به معنای استفاده از سیستم‌های اتوماسیون و به حداقل رسانیدن کار توسط نیروی انسانی و به تبع آن بالا بردن دقت، به معنای دیگر پیش‌مهندسی کردن فرآیندها چه در مرحله تولید و چه در مرحله اجراست. اگر بخواهیم در یک جمله صنعتی‌سازی را به معنی عام کلمه تعریف نماییم باید بگوییم:

همان‌طور که از پیش‌نیز اشاره شد سهم عمده در صنعتی‌سازی، تفکر مهندسی و پیش‌مهندسی کردن فعالیت‌ها و فرآیندها است و این به معنی آن است که می‌توان حتی در استفاده از مصالح سنتی نیز روش‌های کهنه و پوسیده را که در

مقیاس نیاز اندک گذشته مورد استفاده قرار می گرفت به روش های نوین و پیشرفته روز ارتقا داد و این معنی اصلی صنعتی سازی است که در تمامی زمینه ها باید اعمال گردد و به عنوان یک اصل دنبال شود.

سنتی سازی آن هم در تعریف امروز دنیا استفاده از روش ها و توان محدود دیروز در مقابل نیاز به پاسخگویی تقاضای گسترده امروز است که قطعا به واسطه عدم تناسب نیازمند نگاه ویژه و تغییرات سریع است و گر نه محدودیت های بسیاری را در این زمینه دامن خواهد زد.

۳- مزایای فناوری های نوین در تولید صنعتی ساختمان :

- افزایش سرعت احداث ساختمان و کاهش زمان ساخت
- انبوه سازی ساختمان با استفاده از سیستم ها و فناوری های نوین
- صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش اتلاف انرژی
- کیفیت بالای ساختمان و مقاومت در برابر حوادث طبیعی
- افزایش استحکام و عمر مصالح نوین ساختمانی
- کاهش پرت مصالح ساختمانی
- کاهش آلودگی محیط زیست
- سبک سازی ساختمان
- امکان کنترل کیفیت بر فرآیند تولید در کارخانه
- ارتقای جایگاه نیروی کار برای افراد تحصیل کرده در صنعت ساختمان
- امکان استفاده از نیروی کار دائمی در تمام فصول سال
- کاهش قیمت تمام شده ساختمان

۴- چالش های پیش روی صنعتی سازی ساختمان

افزایش تقاضای مسکن ناشی از رشد جمعیت، مهاجرت به شهرها و در نهایت توسعه شهرنشینی از یک سو و عدم عرضه متناسب مسکن با توجه به ناکارآمدی روش های سنتی ساخت و ساز از سوی دیگر، استفاده از صنعتی سازی ساختمان را در جوامع مختلف اجتناب ناپذیر نموده است.

امروزه توسعه علوم و فنون موجب پیدایش فناوری های نوینی در عرصه ساخت و ساز گردیده است. هم اکنون در ایران بیش از ۶۵ سیستم و فناوری نوین ساختمانی مورد تأیید قرار گرفته است. از این رو آشنایی و بهره مندی از آنها متناسب با شرایط اقلیمی، جغرافیایی و نیازهای ساختمانی مناطق مختلف کشور یک ضرورت فنی و اقتصادی در بخش ساختمان و مسکن محسوب می شود.

با وجود بهره گیری از مصالح و تجهیزات مدرن در احداث برخی از ساختمان ها، هنوز روش های ساخت و ساز در کلان شهرها همچون دیگر مناطق ایران عمدتاً سنتی است. این در حالی است که با توجه به اوضاع اقلیمی و جغرافیایی ایران و قرار داشتن بر روی کمربند زلزله، به ویژه وجود گسل های متعدد، روش های سنتی ساخت و ساز از یک سو به دلیل سنگینی مصالح و آوارهای ساختمانی و نیز فراوانی حجم نخاله ها - ۱/۳۴ تا ۱/۶۱ تن به ازای هر متر مربع ساختمان - با خطرات جانی و پیامدهای زیست محیطی و از سوی دیگر به دلیل طولانی بودن دوره زمانی ساخت و ساز و اتلاف انرژی از منظر مدیریت ساخت با معایب و محدودیت های جدی روبه رو است. چنانچه ساخت و سازهای غیر استاندارد را در کنار این پدیده بررسی کنیم، بر شدت نگرانی ها افزوده می شود.

صرف نظر از عدم رعایت استانداردها، در این خصوص مشکل اصلی، عدم معرفی کامل سیستم ها و فناوری های نوین ساختمانی برای اغلب متقاضیان و همچنین برخی از مجریان احداث بنا در بخش ساختمان و مسکن و نیز عدم تبیین دقیق مزایا و معایب هر یک از سیستم ها برای اجرا در این بخش است.

همچنین نباید فراموش کرد در جهت اجرایی شدن راهبرد صنعتی سازی ساختمان در کشور و دستیابی به اهدافی همچون، ارتقای سطح تولید صنعتی ساختمان از ۳ درصد به ۳۰ درصد، افزایش عمر مفید ساختمان ها از ۲۹ سال به ۱۰۰ سال و

در نظر گرفتن سهم ۱۵ درصدی فناوری های نوین ساختمانی در ساخت و سازها، به ویژه پاسخگویی به ضرورت احداث ۲۴ میلیون درصد واحد مسکونی تا سال ۱۴۰۴ هجری شمسی در کشور، استفاده از سیستم های نوین ساختمانی اجتناب ناپذیر خواهد بود و با توجه به شرایط ویژه، از نظر وجود گسل های متعدد و بالا بودن خطر لرزه خیزی، استفاده از فناوری هایی در اولویت قرار گیرد که با این وضعیت هماهنگی داشته باشد.

۵- سهم صنعتی سازی در ساخت مسکن مهر

فناوری های نوین در ساخت خانه های مهر براساس تأییدیه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به مورد اجرا درآمد و سبک سازی، عایق های حرارتی و برودتی، پنجره هایی که دارای شیشه دوجداره هستند، اسکلت پیچ و مهره ای و برخی دیگر از روش های مورد تأیید در ۱۷ شهر جدید به کار گرفته شده است.

امروز روش های صنعتی سازی که در ساخت خانه های مهر به کار گرفته می شود با سیستم های رایج دنیا برابری می کند و از جمله اینها بهره گیری از قالب های تونلی همانند شیوه ای است که یک شرکت ترک در پروژه خود در شهر جدید پرند اجرا کرد.

براساس برنامه ریزی صورت گرفته برای اعطای تسهیلات به متقاضیان واجد شرایط طرح مهر اکنون سقف های تعیین شده ۲۰۰، ۲۲۰ و ۲۵۰ میلیون ریال تعیین شده که به ترتیب برای سنتی سازی، نیمه صنعتی و صنعتی سازی پرداخت می شود. در حال حاضر طبق یک پیش بینی مقدماتی بیش از ۱۰۰ هزار واحد مسکونی مهر از طریق فناوری های نوین ساختمانی ساخته شده است. در شهر جدید پرند، ۲۲ کارخانه صنعتی ساز، ساخت بیش از ۵۰ هزار واحد مسکونی مهر را در دست اجرا دارند. در حقیقت مسکن مهر زمینه تشویق سرمایه گذاری در حوزه صنعتی سازی را بوجود آورد، به طوریکه دولت بخاطر سر و سامان دادن به پرونده مسکن مهر و شتاب بخشیدن به روند ساخت و ساز تصمیم گرفت با حمایت فشرده و بدون فوت وقت از موضوع صنعتی سازی، راه جدیدی برای احداث مسکن در کشور ایجاد کند.

۶- ضرورت صنعتی سازی ساختمان:

جمعیت کشور ما در دهه ۶۰ رشد چشمگیری داشته و این رشد بی سابقه موجی از تقاضا را در طول این مدت در سنین مختلف ایجاد کرده است که همزمان با رشد سنی جمعیت آن دوره این موج نیاز نیز حرکت کرده است و اکنون نیز موجی از تقاضای ازدواج، اشتغال و مسکن را به دنبال دارد. همان طور که می دانیم وقتی مقیاس نیاز و میزان تقاضا افزایش می یابد، دیگر روش ها و شیوه های دستی و سنتی پاسخگوی آن نخواهد بود و ضرورت ایجاد می کند که ساز و کارهای موجود، متناسب با تقاضا تغییر نماید و امروزه این ضرورت در بخش اشتغال و مسکن به نهایت خود رسیده است. همچنین در کنار افزایش تقاضا، نیاز به ارتقای کیفیت در مصالح و روش های ساخت و ساز، وجود بی نظمی و عدم توان تولید محصولات مدولار و استاندارد در روش های سنتی و در نهایت نیاز به کاهش قیمت تمام شده با تغییر در تیراژ تولید، از جمله مواردی هستند که ضرورت صنعتی سازی ساختمان را پررنگ تر می نمایند.

۷- نتیجه گیری :

با اتکاء به شیوه های جدید که مبتنی بر فن آوری های نوین ساختمانی است و با حرکت به سمت صنعتی سازی ساختمان نه تنها توانایی پاسخگویی به تقاضای فعلی جامعه وجود خواهد داشت، بلکه در سرعت ساخت، کیفیت و قیمت تمام شده ساختمان نیز تأثیرات مثبتی خواهد گذاشت. صنعتی سازی ساختمان را می توان از جمله عوامل مهم در افزایش تولید و برقرارکننده تعادل میان عرضه و تقاضا در بازار دانست که نقش بسزایی در قیمت ها نیز بدون شک خواهد داشت و این تغییر نگرش ضرورتی انکار ناپذیر است.



هویت شهری (۶)

در شماره قبلی در مورد جایگاه بیرجند و خراسان جنوبی در سطح ملی و بین المللی و همچنین هویت طبیعی مفصل سخن گفتیم و هم اکنون در مورد هویت انسانی که به طبع مردم این دیار همانند سایر نقاط ایران دارای خصوصیات خاص خودشان می باشد صحبت می کنیم و چنانچه بتوانیم به درستی اخلاقیات و روحیات مردم را درک کنیم خواهیم توانست با برنامه ریزی انتظارات مردم را تحقق بخشیم و کمک کنیم با استفاده از پتانسیل های انسانی در جهت پیشرفت و توسعه استان قدم برداریم.

وجه تسمیه بیرجند

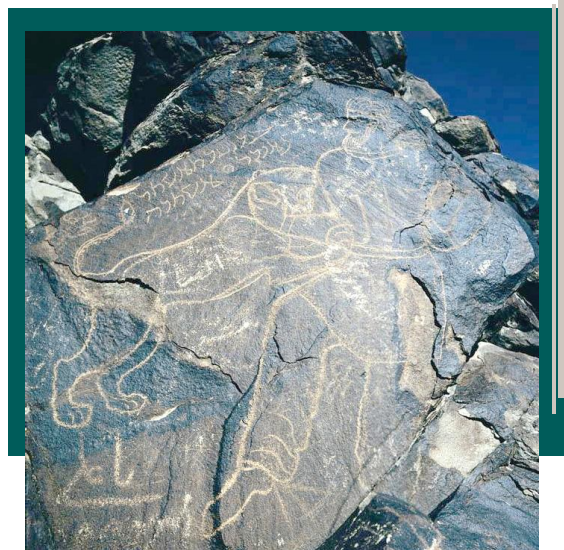
در مورد وجه تسمیه بیرجند اظهار نظرهای گوناگونی شده که هر یک از این نامگذاری ها، دلایل مخصوص به خود را داراست. اما هیچ یک را به قطع و یقین نمی توان پذیرفت. بیرجند را در بسیاری از کتب تاریخی و فرهنگ های فارسی (برکند) نوشته و ضبط کرده اند. (بر) در لغت فارسی به معنای نصف و (کند) به معنی شهر است. بواسطه کوچکی شهر، (برکند) گفته اند که عبارت از قصبه باشد. واژه برکند در کتاب پاژ مرکب از دو جزء بر به معنای بلندی و کند به معنای کنده، بر روی هم به معنی (ساخته شده بر بلندی) آمده است. شکل طبیعی شهر کهن بیرجند هم چنین است. دیگر (برجند) (که تلفظ محلی مردم منطقه هم هست) مرکب از دو جزء (بر) تلفظ دیگری از واژه (بئر) عربی به معنی (چاه) و (جند) معرب (کند) و (کنده) و بر سر هم به معنی، (چاه کنده شده) است. برخی معتقدند که بیرجند در اصل (بیژن) بوده و چون قصبه ها به اسم بانی اول خوانده می شده نام بیژن بر اثر کثرت استعمال به صورت بیرجند درآمده است. دیگر اینکه (بیر) به معنی (یک) در زبان ترکی است و (جند) به معنی (شهر) که می توان آن را شهری تنها در دل کویر نامید. در کتاب پاژ مطلب تازه ای برای واژه بیرجند مطرح شده که بیرجند را مرکب از دو جزء (بیر) و (جند) دانسته که هر جزء آن در پارسی باستان واژه ای مستقل و دارای معنا و مفهوم اساطیری و تاریخی بوده است. (بیر) در پارسی باستان، سلاح خاص ایندره، رعد و برق، صاعقه و طوفان و (جند) معرب کند که به زبان ماوراء النهری شهر و به ترکی دیه و شهر بوده و در ماوراء النهر به معنی مکان و محل شهر به صورت جزء پسین نام آبادی ها دیده می شود. بنابراین بیرجند را می توان (شهر طوفان) یا (شهر صاعقه) و رعد و برق معنی کرد. کسانی که با وضعیت اقلیمی و آب و هوایی بیرجند آشنایی داشته باشند، می پذیرند که این نام برای شهر نامی با مسما و مناسب است.

سیری در تاریخ بیرجند دوران سنگ و دوران پیش از تاریخ

برخی از نقش‌های موجود در سنگ نگاره لاخ مزار بسیار ساده رسم شده‌اند. این نقش‌ها نخستین نقش‌هایی هستند که بر سنگ مورد نظر یعنی لاخ مزار کشیده شده‌اند و به دوران سنگ باز می‌گردند. لاخ مزار که همچون کتاب تاریخ مصوری می‌باشد دارای شکل‌ها و نشانه‌هایی است که با توجه به شواهد و قرائن و مشابهات شناخته شده به دوران قبل از تاریخ منتسب می‌شود. مانند نقش‌های گیاهی که بصورت شاخه‌های کوتاه رسم شده است. (لیاف خانیکی و بشاش، ۱۳۷۳، ص ۲۶)

دوران تاریخی پیش از اسلام

در احواءالملوک آمده است که (اسفرار و قهستان توسط سام پسر نریمان ساخته شده است. قهستان زمانی بخشی از قلمرو فریدون، پنجمین پادشاه پیشدادی بوده است). در حبیب السیر آمده است:



سنگ نگاره کال چنگال

(... فریدون به استصواب ارکان دولت و اعیان حضرت ممالک خود را منقسم به سه قسم گردانید. بلاد روم و دیار مغرب و فرهنگ را با توابع و لواحق به سلم مسلم داشت و تمامی ولایت ترکستان را به تور ازانی فرمود و عراق و فارس و آذربایجان و خراسان و قهستان را به ایرج تفویض نمود.) (خواند میر، ۱۳۶۲، ص ۱۸۳) وجود روستاهایی در شهرستان بیرجند مانند سلم آباد، فریدون و گیو گواه این مطلب است. آریایی‌ها پس از این که از راه خراسان به فلات ایران وارد شدند، به طرف جنوب حرکت کرده تا منطقه سیستان پیش رفتند. اما پس از برخورد با بیابان‌ها به سمت غرب حرکت کرده و فلات ایران را متصرف شدند.

پس از استقرار آریایی‌ها و بوجود آمدن دولتها، مذهب زرتشت در ایران پایه گذاری شد. آثاری از وجود زرتشتیان در بیرجند وجود دارد که وجود گورستان‌های اطراف معدن قلعه زری بیرجند که جهت خاصی ندارند، ولی به عصر کهن باز می‌گردند، نشان دهنده این است که زرتشتیان از روزگاری دور در این سرزمین زندگی می‌کرده‌اند. از آثار دیگری که بدست آمده می‌توان به تراشه‌هایی که حاکی از استخراج و ذوب مس بوده و چرخ‌های دستی که نشانه وجود زرتشتیان است، اشاره کرد. قبرهای زرتشتیان در روستاهایی مانند گیو، آسیابان و درخش و مهمتر از این اسامی برخی از روستاها همچون آتشکده سفلا و آتشکده علیا در دهستان میغان،

روستای آتشکده در دهستان بصیران، روستای روشناوند در دهستان قیس آباد و تیزکوه آتشکده در ۹۶ کیلومتری جنوب شرق بیرجند بر وجود زرتشتیان در این ناحیه دلالت دارد.

تعداد زیادی از کتیبه‌ها و نقشه‌هایی که در لاخ مزار کشف شده‌اند مربوط به دوران تاریخی هستند. نقش شیرها که بسیار زیبا و ماهرانه کشیده شده‌اند، به دوران اشکانیان و ساسانی تعلق دارند.

همچنین در لاخ مزار، نیزه سه شاخی که در فرهنگ دوران اشکانیان حضور دارد، بر روی بدن یکی از شیرها ترسیم شده است. در تصویر، انسانی که به حالت خوابیده است، دارای پوشاکی شبیه پوشاک اشکانیان است. علاوه بر لاخ مزار در روستای کوچ در نزدیکی شهر خوسف در غرب رشته کوه باقران، سنگ نگاره کال چنگال یا کال جنگال وجود دارد.

کتیبه‌ها و تصاویر حک شده بر روی سنگ‌ها بر وجود قلمرو اشکانیان در این دیار صحنه می‌گذارد. ساگارتی‌ها که در دوره پارتی‌ها بودند، با توجه به تاریخ هردوت و کتیبه‌های تخت جمشید در شرق ایران می‌زیسته‌اند. محل استقرار ساگارتی‌ها بین حد جنوبی قلمرو پارتی‌ها و شمال قلمرو سارائزها یعنی شمال محدوده سیستان و بلوچستان فعلی بوده که این منطقه دقیقاً با قهستان برابری می‌کند.

مساله دیگری که موید این مطلب است واژه (اسگریتا) است که برخی آن را سنگ شکن یا غارنشین معنی کرده و عده‌ای نیز کوه نشین معنی نموده‌اند. وضعیت طبیعی قهستان، داشتن غارهای طبیعی، وجود کوهپایه‌های حاصلخیز و مساعد برای زندگی، و بالاخره وجود روستاهایی همچون زیرکوه و پیش کوه و پیش کوه در قاین، براکوه در بیرجند و گناباد و فردوس و پی کوه در فردوس شواهدی بر این مدعاست.

از جمله آثار تاریخی بیرجند، قطعه سنگ‌هایی معروف به لاخ معدن در منطقه خوسف بیرجند و نیز بدنه صخره‌های بزرگ در کناره تنگل استاد بیرجند است. تصاویر بزکوهی و علایم و نشانه‌های موجود بر این قطعه سنگ‌ها با توجه به خصوصیت ویژه ساگارتیان، که کمند اندازی ذکر شده است، احتمالاً مربوط به آنها بوده و قهستان و بیرجند خاستگاه ساگارتیان می‌باشد. (فضل، ۱۳۷۵، صص ۶۲-۶۰) مرحوم آیتی در بهارستان وضعیت قهستان را در زمان ساسانیان چنین بازگو می‌کند: (در عهد ملوک ساسانی این ولایت، ولایتی آباد و دارای قرای معموره و سرزمینی لشکرخیز و مردمانی با استعداد و رزمجو و سلحشور داشته و از خود امرا و فرماندهانی بزرگ داشته که همواره ملوک ساسانی به معاونت و شهادت آنها مستظهر بوده‌اند و به پشتیبانی آنها فتوحات ایشان صورت می‌گرفته است.)

وی همچنین در ادامه به نقل از ناسخ التواریخ سپهر به چهارتن از مشاهیر قهستان در دوران ساسانی اشاره دارد. نخست سپهبد سوخرای قارنی که والی فارس بوده است. وی پس از جنگ‌های فیروز با خوشنواز حاکم هیاطله و کشته شدن فیروز، طی نبردی با خوشنواز، او را شکست داده، قباد و موبدان و اسیران ایرانی را تحویل می‌گیرد. ولی به خاطر گسترش شوکت و قدرتش به فرمان قباد به قتل می‌رسد. دیگری بوذرجمهر است که در زمان انوشیروان چون خواب شاه را تعبیر می‌کند، از مقربان انوشیروان شده، ولی پس از مدتی به دستور انوشیروان به دار آویخته می‌شود. قارن بن بختگان که از خاندان سوخرا و بوذرجمهر است، خود از امیران بزرگ خراسان به شمار می‌رفته و محل سلطنتش در نزدیکی کوه قارن بوده است. و بالاخره نحیرجان والی قهستان که اکنون دهستانی از شهرستان بیرجند به نام او خوانده می‌شود و به نهارجان مشهور است.

این امیر در زمان ساسانیان از امیران بزرگ خراسان بوده است و به مقام وزارت و خزانه داری کسرا رسیده است. در آن زمان که یزدگرد بن شهریار برای جنگ با اعراب مشغول فراهم نمودن لشکر بوده است، نحیرجان نیز از اطراف خراسان لشکری آماده و به لشکر یزدگرد پیوسته است. او در جنگ قادسیه و خوزستان حضور داشته و در جنگ نهاوند کشته شده است. (آیتی، محمدحسین، ۱۳۷۱، صص ۲۸-۳۷)

معرفی کتاب

با وجود پیشرفتهای قابل توجه در حوزه مهندسی زلزله، خسارات ناشی از وقوع زمین‌لرزه‌ها در جهان رو به افزایش است. آگاهی و توجه به این امر از سوی کارفرمایان، مهندسان طراح و سازندگان، اتخاذ تصمیماتی به منظور برآورد و کاهش خسارات لرزه‌ای محتمل همچون میزان و نحوه سرمایه‌گذاری و تخصیص بودجه بهینه برای اجرای پروژه‌های جدید مقاومت، تقویت لرزه‌ای سازه‌های موجود یا نحوه بکارگیری بیمه‌ها را در رده موضوعات روز جامعه مهندسی و اجرایی کشور قرار داده است.

کشور ژاپن با توجه به لرزه خیزی بالا، تجربیات ارزشمندی در این حوزه در اختیار دارد. کتاب حاضر به عنوان یکی از کتابهای پرمخاطب در زمینه مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای در این کشور توسط ماسارو هوشیا و تاکاکی ناکامورا نگارش یافته است. محتوای غنی، لحن و گفتار ساده و نکات و مثالهای مشروح و کاربردی مندرج در آن، مشوق مترجم در ترجمه این اثر از زبان ژاپنی به فارسی بوده است.

مطالعه نسخه اصلی این اثر با توجه به ناشناختگی و پیچیدگی‌های زبان ژاپنی کتاب، بسیاری از محققان و مهندسان کشور را با دشواری مواجه می‌نمود. مترجم امیدوار است با ترجمه و معرفی این اثر، به عنوان اولین تجربه در ترجمه آثار تخصصی از زبان ژاپنی، به

سهم خود گامی در جهت ارتقای مطالعات پروژه‌های مهم کشور در زمینه کاهش خطرپذیری لرزه‌ای برداشته باشد.

این کتاب نحوه دسته بندی خسارات محتمل ناشی از هر حالت آسیب، تدوین نمودارهای درخت حادثه، برآورد منحنیهای شکنندگی و آسیب پذیری لرزه‌ای، برآورد خسارات سالیانه محتمل، برآورد و بکارگیری منحنی های معرف هزینه‌های بهسازی در طی عمر مفید یک سازه، را معرفی و بر این اساس به کارفرما و طراح در انتخاب سامانه مناسب و اقتصادی مقاوم در برابر زلزله در پروژه‌های در دست طراحی یا بهسازی کمک می‌کند.



موضوعات زیر از جمله موارد مطرح شده توسط نویسندگان در فصول مختلف این کتاب می باشد.

- اصول مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای
- میزان خطرپذیری (ریسک) لرزه ای سالیانه یک مجموعه مسکونی یا صنعتی
- ارزیابی اقتصادی پروژه های بهسازی لرزه ای بر مبنای خطرپذیری (ریسک) سالیانه
- برآورد طول عمر مفید شریان های حیاتی همچون شبکه آب شهری
- ارزیابی اقتصادی بکارگیری فناوری های نوین همچون جداسازی لرزه ای یا میراگرهای جاذب انرژی
- انتخاب گزینه بیمه زلزله و برآورد هزینه های سالیانه به این منظور