

مهندسی مدیریت ساخت

- بررسی و تحلیل سیستم مدلسازی اطلاعات ساختمان و ارزیابی و اولویت بندی عوامل عدم تحقق آن در پروژه های عمرانی
اروین مانتقاساریان، محمد علی نکوئی
- تاریخچه ایمنی در صنعت ساخت و ساز ایران
کیوان زندیه، روح اله طاهرخانی، رضا ضیایی موید
- بررسی ضعفها و فرصتهای استفاده از ساختمانهای سبز در تهران با استفاده از روش PEST ، SWOT و فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)
سعید برات، امیر حسین حاجی بابایی
- بررسی مقایسه ای روش های سستی و صنعتی ساخت از نقطه نظر زمان و هزینه
مریم بیات، فائزه طاهرخانی
- اولویت بندی بیمارستانها جهت مدیریت ساخت آنها در برابر تهدیدات انسان ساخت
حسن پیری، حامد حسننژاد، مهدی اکبر فخر آبادی
- چالش های مدیریت یکپارچه آب و فاضلاب شهری
نمونه موردی رومانی | امین مرادی، علی اکبر پوری رحیم، امیر محمودزاده

Journal of Engineering & Construction Management



Vol. 1 , No. 1
Spring 2016

- **Building Information Modeling and assessing lack of its applicability in Iranian construction industry**
Ervin Manghasarian, Mohammad Ali Nekooie
- **History of safety in Iranian construction industry**
Keyvan Zandiye, Roohollah Taherkhani, Reza Ziaie Moayed
- **Investigation on the weakness and opportunity of using green building in Tehran by SWOT and PEST with the approach of ANP**
Said Barat, Amirhossein Hajibabaei
- **Investigation on comparing conventional and industrial construction method with the perspective of cost and time**
Maryam Bayat, Faezeh Taherkhani
- **Prioritizing hospital for managing construction protecting against man-made threat**
Hassan Piri, Hamed Hassan nejad, Mahdi Akbar Fakhrabadi
- **Challenges of integrated urban water and waste water management**
Case study : Romania | Amin Moradi, Ali Akbar Pourrahim, Amir Mahmoudzadeh

الحمد لله رب العالمين



مجله تخصصی مهندسی و مدیریت ساخت

فصلنامه علمی تخصصی مهندسی و مدیریت ساخت

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: دکتر روح اله طاهرخانی

سر دبیر: دکتر محمد علی نکوئی

جانشین سر دبیر: دکتر حمید رضا کاظم پور

مدیر اجرایی: ساره رودباری

همکاران علمی: دکتر روح اله طاهرخانی، دکتر رضا ضیائی موید، دکتر امیر عباس رصافی،

دکتر محمد مهدی معمارپور، دکتر مهدی مهدی خانی، دکتر محمد علی نکوئی،

دکتر حمید رضا کاظم پور، دکتر فرزین چاره جو، دکتر حمیدرضا عباسیان جهرمی،

دکتر ناصر شمس کیا

همکاران اجرایی: امیر حسین حاجی بابایی، اشکان کاظمی، ارغوان اکبریه، مریم تقی زاده،

پرستو نصری سیمپاری، هدیه کشاورز

طراحی: مریم حدادی

صفحه بندی: بهنام ابوالحسنی

ویراستار فارسی: زهرا شعر بافتچی

ویراستار انگلیسی: سمیه میرزا بابایی

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

نشانی: تهران، بلوار آیت اله کاشانی، گلپای دوم، کوچه بنفشه، پلاک ۵

سندوق پستی: ۱۴۷۱۸۳۶۴۷۶۵

تلفن و نمابر: ۰۲۱۴۴۰۹۳۲۵۰

وبگاه: www.jecm.ir

تقدیر و تشکر: استاد عباس رحمانی (استاد خوشنویسی و عضو انجمن خوشنویسان ایران) جهت کتابت لوگوی فارسی فصلنامه

فهرست

- ۷..... بررسی و تحلیل سیستم مدلسازی اطلاعات ساختمان و ارزیابی و اولویت بندی عوامل عدم تحقق آن در پروژه های عمرانی
- ۱۳..... تاریخچه ایمنی در صنعت ساخت و ساز ایران
- ۲۱..... بررسی ضعفها و فرصتهای استفاده از ساختمانهای سبز در تهران با استفاده از روش PEST ، SWOT و فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP)
- ۲۹..... بررسی مقایسه ای روش های سنتی و صنعتی ساخت از نقطه نظر زمان و هزینه
- ۳۴..... اولویت بندی بیمارستانها جهت مدیریت ساخت آنها در برابر تهدیدات انسان ساخت
- ۳۸..... چالش های مدیریت یکپارچه آب و فاضلاب شهری – نمونه موردی: رومانی

بررسی و تحلیل سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان و ارزیابی و اولویت بندی عوامل عدم تحقق آن در صنعت ساختمان ایران



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

نویسنده مسئول: اروین مانقاساریان

آدرس ایمیل:

ervinmangasarian@gmail.com

اروین مانقاساریان*

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد اراک)، اراک، ایران

محمد علی نکویی

استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران

چکیده:

روش های نوین اجرای پروژه های ساخت جهت افزایش کیفیت، کاهش زمان و در نتیجه کاهش هزینه همواره مد نظر مهندسين ساخت و ذینفعان در پروژه بوده است. یکی از این روش ها و فناوری های نوین مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) می باشد. هدف این تحقیق، بررسی و تحلیل روش مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و اولویت بندی عوامل مؤثر بر ایجاد چالش در استقرار این سیستم در کشور می باشد. بدین منظور، ضمن تعیین عوامل شکست در پیاده سازی سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان طبق نظر متخصصین و خبرگان و از طریق پرسش نامه، وزن و اهمیت این عوامل با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) تعیین و عوامل مورد نظر اولویت بندی گردید. نتایج به دست آمده با توجه به نظرات خبرگان و طبق مقایسه دودویی معیارهای اصلی مورد مطالعه نشان داد که بیشترین عواملی که موجب عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی می شود به ترتیب شامل مشکلات فنی، مالی، منابع انسانی و زمان می باشد. سایر نتایج نشان داد که چهار زیر معیار پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه با وزن ۰/۲۲۷۷، فضای پیچیده برنامه ها با وزن ۰/۱۶۳۴، بالا بودن هزینه طراحی با نرم افزارهای BIM با وزن ۰/۱۵۷۸ و نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه با وزن ۰/۱۳۵۲ به ترتیب بیشترین اهمیت و در نتیجه بیشترین تأثیر را در اولویت بندی عوامل عدم تحقق BIM را داشته اند. با شناسایی علل مؤثر در بروز چالش های عدم تحقق BIM می توان تدابیر پیشگیرانه برای جلوگیری از شکست این گونه پروژه ها و قرار دادن آنها در مسیر موفقیت را فراهم نمود. با توجه به عواملی که مانع تحقق BIM در پروژه های عمرانی بوده است، می توان اظهار داشت مدل سازی اطلاعات ساختمان در پروژه های عمرانی نیاز به حمایت مدیران ارشد از اجرای آن دارد که این امر نیز خود به دلایلی که ذکر شد وابسته است. چرا که با برطرف نمودن موانع پیش روی آن، به منظور مدیریت بهینه منابع و زمان و ... چه بسا مدیران راغب به استفاده از آن شوند

کلمات کلیدی: ساخت و ساز، سازمان های پروژه محور، اولویت بندی عوامل شکست پروژه، BIM، ANP

Building Information Modeling and assessing and prioritizing lack of its applicability in Iranian construction industry



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Ervin Manghasarian*

M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Islamic Azad University (Arak Branch), Arak, Iran

Mohammad Ali Nekooie

Assist. Prof, Department of Civil engineering, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Corresponding author:

Ervin Manghasarian

Email address:

ervinmangasarian@gmail.com

امروزه با پیشرفت تکنولوژی، استفاده از کامپیوتر جهت بهبود فرایند طراحی و اسنادسازی بین معماران و سایر رشته‌های مهندسی مرتبط با ساختمان افزایش چشم‌گیری داشته است. در این بین، مفهوم BIM یا سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به عنوان رویکردی جدید در اسنادسازی مبتنی بر مدل‌سازی اجزای ساختمانی بر مبنای داده‌های آن‌ها به عنوان یک رویکرد نوین در سطح کشورهای توسعه‌یافته مطرح است. مدل اطلاعات ساختمان یک مدل سه‌بعدی است که خصوصیات فیزیکی و عملکردی بنا را به صورت دیجیتال نمایش می‌دهد. این مدل یک پایگاه داده مشترک و قابل اتکا برای اخذ تصمیمات مناسب در طول چرخه عمر بنا محسوب می‌شود. فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساخت (BIM) به عنوان ابزاری قدرتمند در دست مدیران، معیارهای موفقیت پروژه را بهبود می‌بخشد. معیارهایی چون هزینه، زمان و کیفیت، با وجود مزایای بسیار این فناوری نوین، به دلیل ماهیت جزیره‌ای قراردادهای مرسوم، بخش عمده‌ای از پتانسیل نهفته در آن بدون استفاده می‌ماند. نیل به پایداری در پروژه‌های عمرانی بدون اصلاح فرایند طراحی، ساخت و بهبود کیفیت محصولات پروژه امکان‌پذیر نمی‌باشد.

در حال حاضر، تکنولوژی BIM به عنوان یک ابزار مدرن و کارآمد در عرصه مهندسی ساختمان شناخته شده که موجب پیدایش تحولات بنیادی در تمامی حوزه‌های وابسته به ساخت و ساز شده است. فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان یک فناوری نسبتاً جدید در صنعت ساخت و ساز محسوب می‌شود و می‌تواند پاسخی جامع به بسیاری مشکلات پیش رو در صنعت ساخت باشد. این سیستم که با استفاده از جدیدترین متدهای مدل‌سازی اطلاعاتی و رایانه‌ای به طراحی، پردازش و ساخت پرونده‌های نرم‌افزاری برای ساختمان‌ها می‌پردازد، موجب پدید آمدن پایگاه‌های دانش برای ساختمان‌ها شده که ضمن تولید فضای دیجیتالی مجازی، موجب دستیابی به بانک‌های اطلاعاتی برای ساختمان‌ها جهت سهولت و اقتصادی شدن هرگونه تغییر یا تعمیر و اصلاح احتمالی ساختمان در آینده و در دوران بهره‌برداری آن می‌شود (غمخور، ۱۳۹۱). این فرایند بر اساس شروع طراحی در فازهای اولیه و همکاری افراد مختلف دخیل در پروژه بر اساس اصولی از جمله اعتماد، شفافیت، ارتباطات کارآمد، اشتراک باز اطلاعاتی، پیروزی تیم برابر با پیروزی پروژه، خطر و پاداش برابر، تصمیم‌گیری بر اساس ارزش‌ها و نیز استفاده از تمام توانمندی‌های تکنولوژیک و پشتیبانی، شکل می‌گیرد. در نهایت نیز، امکان اجرای «بهتر، سریع‌تر و ارزان‌تر» ضمن کاهش خطاها و هدررفت زمان و هزینه در طول پروژه وجود خواهد داشت. تصمیم استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان بیشتر جنبه تجارتي و کسب و کار دارد. حفاظت و یا ارتقاء موقعیت رقابتی در بازار کار، هم‌سوسازی و تقویت فعالیت‌های تجاری، از جمله دلایلی هستند که مدیران کسب و کار عموماً در دفاع از استفاده‌ی سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان بیان می‌دارند. برای موفقیت استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌بایست، تمهیدات لازم جهت تطابق متناظر بین این سیستم و فرهنگ جامعه در قالب یک استراتژی دگرذیسی فرهنگی اندیشیده شود (اسمیت و تاردایف، ۲۰۰۷).

مدیران موفق سازمان‌ها و پروژه‌ها به خوبی دریافته‌اند که مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در پروژه چه تأثیری می‌تواند در بالا بردن بهره‌وری در سازمان و تسريع در اجرای پروژه ایجاد کند، لذا برای اجرای موفق استقرار چنین سیستم‌هایی و بهره‌مندی از آنها از هیچ کوششی فروگذار نکرده‌اند. توجه به ساختار اجرای پروژه‌های بزرگ که اغلب در قالب EPC و توسط کنسرسیومی از شرکت‌ها و سازمان‌های مطرح در اجرای پروژه انجام می‌گیرد و مدل‌فرایندی اجرای پروژه‌ها، اهمیت ضرورت استفاده از چنین سیستم‌هایی را برای ما روشن می‌سازد. صرف‌نظر از دستاوردها و جایگاه چنین سیستم‌هایی در سازمان‌ها و پروژه‌ها، تجربه استقرار سیستم‌های اطلاعاتی خصوصاً در این اندازه نشان داده شده است. استقرار چنین سیستم‌هایی همیشه با موفقیت همراه نبوده و در بسیاری از موارد با شکست دچار گشته‌اند و هزینه‌های گزافی را به سازمان و پروژه متحمل نموده‌اند. لذا بررسی علل و عوامل مؤثر بر

شکست و موفقیت در اجرای چنین پروژه‌ها یکی از راه‌حل‌هایی است که می‌تواند الگویی مناسب برای دیگر سازمان‌ها در جهت استقرار موفق سامانه‌های مدل‌سازی اطلاعات ساختمان باشد (عابدینی و مکتون، ۱۳۹۳). همچنین، نرخ بالای شکست پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی که در حوزه اجرای پروژه‌ها نیز واقع می‌گردد بسیاری از صاحب‌نظران را بر آن داشته است که علل و عوامل مؤثر بر شکست پروژه‌ها و شرایطی که برای موفقیت آنها باید مهیا شود را جستجو کنند. از این رو تحقیق درباره شکست پروژه‌های استقرار سیستم‌های اطلاعاتی بخش قابل توجهی از ادبیات مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی به‌ویژه سه دهه اخیر را تشکیل می‌دهد و این موضوع از دیدگاه و ابعاد مختلف مورد توجه بسیاری از شرکت‌های توسعه یافته واقع شده است. تحقیقات شاه‌حسینی و همکاران (۱۳۹۲) در این زمینه حاکی از موفقیت کامل حداکثر ۲۰٪ از پروژه‌های استقرار سیستم‌های اطلاعاتی انجام شده در سازمان‌ها طی دو دهه ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی است و علاوه بر آن، ۹۰٪ از سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات به اهداف کاربردی خود نرسیده‌اند. ارزاقی و سادات‌فر (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای مفاهیم و کارکردهای این فناوری در سطح کشور و برخی پروژه‌های داخلی را مورد بحث و بررسی قرار دادند. خسروشاهی و آرائسی (۲۰۱۲)، در تحقیق خود، به بررسی چالش‌ها و موفقیت‌ها در استقرار سامانه اطلاعات مدل‌سازی ساختمان عمرانی وزارت بهداشت پرداخته است. میگیلین‌کاس و همکاران (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای ۲۲ عامل کلیدی سیستم‌های اطلاعاتی در شرکت‌ها را در چرخه حیات پروژه مورد بررسی قرار داده است. مورل‌هان و همکاران (۲۰۱۴)، نحوه موفقیت و عوامل کلیدی در سامانه اطلاعات مدل‌سازی ساختمان را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که برای بهبود وضعیت اجرای چنین سامانه‌ای، می‌بایست سطوح مختلف بلوغ در نظر گرفته شود تا بتوان نسبت به ارائه شاخص‌های کلیدی عملکرد اقدام نمود. هیوجو و همکاران (۲۰۱۵)، در تحقیق خود به بررسی عوامل مؤثر در پذیرش و استفاده مناسب از سامانه اطلاعات مدل‌سازی ساختمان پرداخته و نشان داد که در بین عوامل مختلف، مهم‌ترین آنها حمایت مدیریت، ایجاد عرف، تطابق با نیازها و وجود نرم‌افزار کاربردی می‌باشد. دانگیپن و همکاران (۲۰۱۵)، در تحقیقات خود به بررسی اهمیت و ضرورت استفاده از سامانه اطلاعات مدل‌سازی ساختمان در کشور چین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که موفقیت استفاده از چنین سامانه‌ای اولاً به خود پروژه وابسته است و ثانیاً حمایت مالک یا متقاضی، در دسترس بودن و نوع نرم‌افزار میز در کشور چین بسیار بر موفقیت این سیستم اثرگذار بوده است.

هدف این تحقیق، بررسی و تحلیل روش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و نیز نحوه‌ی ارتباط آن با مدیریت پروژه می‌باشد. به‌طور کلی، در این تحقیق سعی بر آن است تا با بررسی عوامل مؤثر بر ایجاد چالش در استقرار سیستم‌های مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) با بهره‌مندی از تجربیاتی که در استقرار آن در شرکت‌های مشابه حاصل شده است وزن و اهمیت عامل‌های شناسایی شده نیز مورد توجه قرار گیرد تا الگویی برای دیگر سازمان‌های مشابه که قصد به‌کارگیری چنین سیستم‌هایی را دارند فراهم آید. چرا که با شناسایی علل مؤثر در بروز چالش‌ها می‌توان تدابیر پیشگیرانه برای جلوگیری از شکست این‌گونه پروژه‌ها و قرار دادن آنها در مسیر موفقیت را فراهم نمود.

۲- مواد و روشها

- روش تحقیق

تحقیق حاضر، از نظر نوع، کاربردی و از نظر روش اجرا، توصیفی و پیمایشی است. هدف این تحقیق، بررسی عوامل مؤثر بر شکست استقرار مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سازمان‌های پروژه محور بوده و یک تحقیق کاربردی است که می‌تواند با تعیین این عوامل نقش به سزایی در پیاده‌سازی سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در سازمان‌های پروژه محور ایفا کرد. همچنین، این تحقیق از نوع اکتشافی است و از روش کتابخانه‌ای و میدانی (تکمیل پرسش‌نامه)

پرسش نامه و بازدید میدانی استفاده گردیده است. جامعه آماری در این تحقیق، شامل مدیران و خبرگان حوزه استقرار مدل سازی اطلاعات ساختمان در سازمان های پروژه محور ساختمانی بوده که به صورت هدف دار (غیر احتمالی) و زنجیره ای و با مشارکت افرادی انجام پذیرفت که در موضوع پژوهش دارای دانش و تخصص باشند. همچنین، داده ها با استفاده از طیف لیکرت به صورت فاصله ای کمی شدند و برای شناسایی و اولویت بندی اقدامات انجام شده در چندین پروژه اجرا شده در پروژه های عمرانی نمونه گیری به صورت تصادفی ساده انجام گرفت. برای توصیف و تجزیه و تحلیل اطلاعات و پس از تهیه الگوی اولیه، برای سنجش اعتبار آن، از پرسش نامه و اظهار نظرهای تخصصی افراد خبره انتخاب شده، استفاده گردیده و توسط روش فرایند تحلیل شبکه ای مورد بررسی و اعمال نظر قرار گرفت. بدین منظور، مصاحبه ساختار یافته ای از ۱۰ نفر از متخصصین صورت پذیرفت و با بررسی نظرات آنان، به دسته بندی مهم ترین عوامل مطرح شده پرداخته شد. برای تحلیل به کمک روش ANP نیز از نظر ۱۵ نفر از خبرگان و متخصصین برای مقایسه زوجی و تعیین وزن عوامل استفاده گردید. روند کلی پژوهش حاضر، به طور خلاصه در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مراحل و روند کلی تحقیق حاضر

۳- نتایج

۳-۱- تعیین عوامل عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی

با توجه به بررسی های انجام شده و نظارت های متخصصین مربوطه در این پژوهش، عوامل شکست و عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی به دو قسمت معیارهای اصلی و زیر معیارها تقسیم شد که در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- معیارهای اصلی و زیر معیارهای عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی

معیارهای اصلی	زیر معیارها
مالی	بالا بودن هزینه طراحی با نرم افزارهای BIM
	هزینه آموزش افراد کلیدی و مرتبط درون کارگاه
فنی	پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه
	بالا رفتن ریسک پروژه در فاز اجرا و پایین آمدن دقت تصمیم گیری
	فضای پیچیده برنامه ها
	ورود تکنولوژی های نوین در عرصه ساخت و ساز
منابع انسانی	افزایش تنش های میان کارفرما و پیمانکار
	نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه
زمان	نیاز به نیروهای مدیریتی و کنترل پروژه
	کاهش سرعت گزارش گیری، بررسی وضعیت و تأخیرات پروژه

جهت گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز استفاده شد. از مصاحبه با خبرگان سیستم اطلاعات مدیریت پروژه های ساختمانی نیز جهت شناخت عوامل شکست استقرار مدل سازی اطلاعات ساختمان استفاده گردیده و سپس یافته های حاصل مورد توصیف قرار گرفته و با استفاده از ابزار سنجش طراحی شده و ارسال آن برای خبرگان، نسبت به استخراج عوامل مؤثر بر ایجاد چالش استقرار سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان اقدام گردید. جهت رتبه بندی عوامل مورد توافق خبرگان نیز، از روش فرایند تحلیل شبکه ای ANP استفاده شد. به طور کلی، این تحقیق درصدد است به بررسی عوامل شکست در پیاده سازی سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان پرداخته و به کمک تکنیک ANP به تعیین وزن و اهمیت عوامل شکست پیاده سازی BIM در کشور پرداخته و در واقع با تعیین وزن هر یک از عوامل از طریق مدل فرایند تحلیل شبکه ای ANP، به الویت بندی هر یک از عوامل از لحاظ درجه اهمیت بپردازد.

- گردآوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز

فرایند تحلیل شبکه ای یکی دیگر از سری تکنیک های تصمیم گیری است و اگر معیارها مستقل از این روش استفاده می گردد و هنگامی که عمل تصمیم گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم گیری روبروست می تواند به کار گرفته شود. معیارهای مطرح شده در روش مذکور می تواند کمی و کیفی باشند. اساس این روش تصمیم گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. مدل تحلیل شبکه ای که تعمیم AHP است، اولین بار به وسیله پروفیسور ساعتی در سال ۱۹۹۷ میلادی مطرح شد. در مواردی که سطوح پایینی روی سطوح بالایی اثر گذارند و یا عناصری که در یک سطح قرار دارند و مستقل از هم نیستند، به جای AHP از ANP استفاده می شود و شکل کلیتری از آن است، اما به ساختار سلسله مراتبی آن نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه ای نشان می دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و آلترناتیوها را در نظر می گیرد. فرایند تحلیل شبکه ای شامل چهار مرحله اصلی می باشد که عبارتند از:

- ۱) ساختن مدل و ساختار بندی مسئله.
- ۲) مقایسات زوجی و بردارهای اولویت که در روش تحلیل شبکه ای نیز همچون روش تحلیل سلسله مراتبی عناصر تصمیم در هر قسمت با توجه به اهمیت آنها در کنترل معیار به صورت زوجی مقایسه می شوند و خود قسمت ها نیز با توجه به تأثیرشان در هدف به صورت زوجی با هم مقایسه می شوند.
- ۳) تشکیل ابر ماتریس.
- ۴) انتخاب بهترین گزینه.

- متغیرهای مورد بررسی و نحوه اندازه گیری متغیرها

علل و عوامل شکست و موفقیت استقرار پروژه های سازمانی شامل عوامل درون سازمانی و عوامل بیرون سازمانی متغیرهای تحقیق هستند. در تحقیق حاضر، پس از مطالعات پیرامون سیستم اطلاعات مدیریت پروژه و مدل سازی اطلاعات ساختمان به بررسی عوامل مؤثر بر چالش پیرامون مباحث ذکر شده پرداخته است. پس از شناسایی عوامل مؤثر بر شکست مدل سازی اطلاعات ساختمان در شرکت های پروژه محور، استخراج نهایی عوامل مؤثر با نظر خبرگان و مدل سازی اطلاعات ساختمان از طریق پرسش نامه به بررسی ارتباط معنادار عوامل مطرح شده با شکست مدل سازی اطلاعات ساختمان پرداخته و سپس با الویت بندی عوامل از طریق مدل فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)، رتبه بندی عوامل مورد نظر انجام شده و داده های جمع آوری شده در نرم افزار Super Decision مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

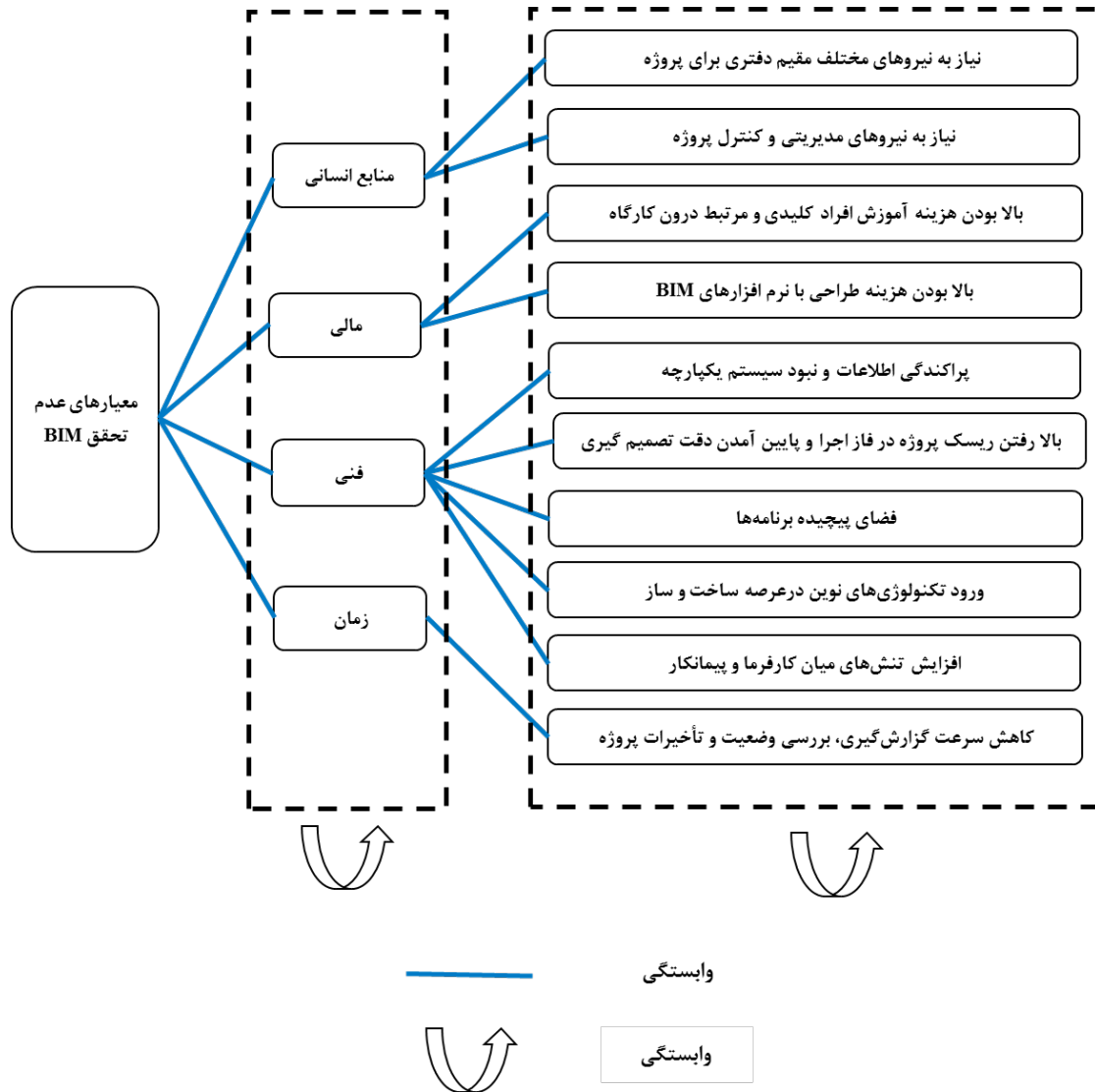
- روش ها و ابزارهای گردآوری اطلاعات

به منظور گردآوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه ای، مصاحبه،

۳-۲- تعیین معیارها و محاسبه وزن و رتبه معیارها

پس از تعیین و مشخص نمودن معیارها اصلی و زیرمعیارهای عدم تحقق BIM، لازم است ارتباط بین این عوامل (معیارهای اصلی و زیرمعیارها) نیز مشخص شود، که برای این کار، از نظرات کارشناسان و خبرگان استفاده می‌شود. برخلاف فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP که ارتباط

بین معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، سلسله مراتبی و یک سویه است، در فرآیند تحلیل شبکه‌ای، افزون بر ارتباط سلسله مراتبی، در بخش‌هایی از مدل ممکن است معیارها و زیرمعیارها با یکدیگر ارتباط و وابستگی متقابل داشته باشند، همانند این مثال که در آن معیارها و زیرمعیارها با یکدیگر ارتباط و وابستگی متقابل دارند.



شکل ۲- ارتباط و وابستگی‌های بین معیارها و زیرمعیارها در نرم‌افزار Super Decision

۳-۳- تعیین معیارها و محاسبه وزن و رتبه معیارها

با توجه به نظرات خبرگان و بررسی‌های انجام شده در این تحقیق طبق مقایسه دودویی معیارهای اصلی (جدول ۲ و ۳)، به‌ترتیب بیشترین عاملی که موجب عدم تحقق BIM در در پروژه‌های عمرانی می‌شود، مشکلات فنی می‌باشد (معیار فنی)، به‌عنوان مثال نبودن سیستم یکپارچه و فراگیر نبودن نرم‌افزارهای BIM در کلیه شرکت‌های پیمانکاری از اصلی‌ترین عوامل عدم تحقق BIM در پروژه‌های عمرانی است. عامل تأثیرگذار بعدی، مشکلات مالی (معیار مالی) نظیر هزینه‌های بالایی که نیروهای انسانی برای طراحی با نرم‌افزارهای BIM دریافت می‌کنند،

می‌باشد. سومین عامل عدم تحقق BIM در پروژه‌های عمرانی، مشکلات منابع انسانی می‌باشد (معیار منابع انسانی). به‌عنوان مثال کمبود نیروهای متخصص و حرفه‌ای در کار کردن با نرم‌افزارهای BIM، که زیرمعیاری از معیار اصلی منابع انسانی است از چالش‌های پیش روی تحقق BIM می‌باشد. پس از اولویت‌بندی فوق و تعیین ارجحیت عوامل تأثیرگذار در بروز مشکلات و ایجاد چالش در تحقق BIM در پروژه‌های عمرانی، عامل بعدی و اولویت چهارم طبق دسته‌بندی انجام شده در این تحقیق، مشکلات زمان (معیار زمان) از قبیل زمان‌گیر بودن یکپارچه‌کردن اطلاعات در بخش‌های مختلف طراحی می‌باشد.

جدول ۲- نتایج مقایسه دودویی معیارهای اصلی مورد مطالعه

هدف	منابع انسانی	مالی	فنی	زمان	(M) بردار ویژه
منابع انسانی	۱	×	×	×	۰/۱۸۰
مالی	۱/۹ →	۱	×	×	۰/۳۰۹
فنی	۲/۲ →	۱/۳ →	۱	×	۰/۳۸۱
زمان	۱/۶ ↑	۲/۳ ↑	۲/۷ ↑	۱	۰/۱۲۹

جدول ۳- اولویت بندی معیارهای اصلی مورد مطالعه در تحقیق حاضر

معیار و هدف تحت بررسی	(M) بردار ویژه	در پروژه های عمرانی BIM درجه اولویت تأثیر در عدم تحقق
منابع انسانی	۰/۱۸۰	۳
مالی	۰/۳۰۹	۲
فنی	۰/۳۸۱	۱
زمان	۰/۱۲۹	۴
جمع کل	۱	-

فضای پیچیده برنامه ها با وزن ۰/۱۶۳۴، بالا بودن هزینه طراحی با نرم افزارهای BIM با وزن ۰/۱۵۷۸ و نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه با وزن ۰/۱۳۵۲ به ترتیب بیشترین اهمیت و در نتیجه بیشترین تأثیر را در اولویت بندی عوامل عدم تحقق BIM را خواهند داشت.

بر اساس نتایج بررسی های صورت گرفته در زمینه تعیین و اولویت بندی معیارهای عوامل عدم تحقق BIM در در پروژه های عمرانی و با توجه به نتایج وزن دهی معیارهای مورد مطالعه (جدول ۴ و ۵)، چهار زیر معیار پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه با وزن ۰/۲۲۷۷،

جدول ۴- وزن دهی معیارهای عوامل عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی

وزن کراندار	وزن نرمال شده	وزن ایده آل	زیرمعیارها
۰/۱۵۷۸۰۶	۰/۱۵۷۸۰۶	۰/۶۹۲۸۶	بالا بودن هزینه طراحی با نرم افزارهای BIM
۰/۰۴۸۵۵۱	۰/۰۴۸۵۵۱	۰/۲۱۳۱۷	افزایش تنش های میان کارفرما و پیمانکار
۰/۰۸۹۴۷۱	۰/۰۸۹۴۷۱	۰/۳۹۲۸۳	بالا رفتن ریسک پروژه در فاز اجرا و پایین آمدن دقت تصمیم گیری
۰/۱۶۳۴۴	۰/۱۶۳۴۴	۰/۷۱۷۶	فضای پیچیده برنامه ها
۰/۰۴۱۰۱۴	۰/۰۴۱۰۱۴	۰/۱۸۰۰۸	نیاز به نیروهای مدیریتی و کنترل پروژه
۰/۱۳۵۲۹۳	۰/۱۳۵۲۹۳	۰/۵۹۴۰۲	نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه
۰/۰۵۳۶۵۳	۰/۰۵۳۶۵۳	۰/۲۳۵۵۷	هزینه آموزش افراد کلیدی و مرتبط درون کارگاه
۰/۰۲۴۶۲۵	۰/۰۲۴۶۲۵	۰/۱۰۸۱۲	ورود تکنولوژی های نوین در عرصه ساخت و ساز
۰/۲۲۷۷۶	۰/۲۲۷۷۶	۱	پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه
۰/۰۵۸۳۸۷	۰/۰۵۸۳۸۷	۰/۲۵۶۳۶	کاهش سرعت گزارش گیری، بررسی وضعیت و تأخیرات پروژه

طبق وزن های نرمال شده زیرمعیارهای مورد مطالعه که از نرم افزار Super Decision استخراج گردید، الویت بندی از نظر اهمیت و تعیین ارجحیت و تأثیرگذاری زیرمعیارهای مذکور در عدم تحقق BIM، مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است. همان طور که در بالا نیز بیان گردید، مطابق با نتایج حاصل (جدول ۵)، زیرمعیار پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه، اولین اولویت مهم و مؤثر

در عدم تحقق BIM در پروژه های عمرانی می باشد. لذا این چالش پیش روی سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در پروژه های عمرانی باید مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و نسبت به مرتفع نمودن این مشکل و سایر مشکلات با ارجحیت های بعدی، اقدامات لازم صورت گیرد.

جدول ۵- الویت‌بندی زیرمعیارهای عوامل عدم تحقق BIM در پروژه‌های عمرانی

الویت	وزن نرمال شده	زیرمعیارها
۱	۰/۲۲۷۷۶	پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه
۲	۰/۱۶۳۴۴	فضای پیچیده برنامه‌ها
۳	۰/۱۵۷۸۰۶	بالا بودن هزینه طراحی با نرم‌افزارهای BIM
۴	۰/۱۳۵۲۹۳	نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه
۵	۰/۰۸۹۴۷۱	بالا رفتن ریسک پروژه در فاز اجرا و پایین آمدن دقت تصمیم‌گیری
۶	۰/۰۵۸۳۸۷	کاهش سرعت گزارش‌گیری، بررسی وضعیت و تأخیرات پروژه
۷	۰/۰۵۳۶۵۳	هزینه آموزش افراد کلیدی و مرتبط درون کارگاه
۸	۰/۰۴۸۵۵۱	افزایش تنش‌های میان کارفرما و پیمانکار
۹	۰/۰۴۱۰۱۴	نیاز به نیروهای مدیریتی و کنترل پروژه
۱۰	۰/۰۲۴۶۲۵	ورود تکنولوژی‌های نوین در عرصه ساخت‌وساز

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به عواملی که از دید خبرگان و متخصصین در مورد عوامل عدم موفقیت BIM در این تحقیق مطرح شد، با برطرف نمودن موانع پیش روی سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)، چه بسا مدیران راغب به استفاده از آن جهت مدیریت بهینه منابع و زمان و ... خواهند بود. در این تحقیق، موانعی از جمله موانع مالی، منابع انسانی، زمان و مسائل فنی مورد ارزیابی و گزینش از متخصصین و خبرگان قرار گرفت و به الویت‌بندی عوامل پرداخته شد. با توجه به نتایج حاصل از بررسی زیرمعیارهای مؤثر در عدم تحقق BIM و تعیین درجه اهمیت هریک از آنها، بزرگترین مانع BIM، پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه می‌باشد که بیشترین تأثیرگذاری را در عدم تحقق BIM می‌گذارد. در رده‌های بعدی به-ترتیب فضای پیچیده برنامه‌ها و بالا بودن هزینه طراحی با نرم‌افزارهای BIM از عواملی هستند که تأثیر بسزایی در عدم تحقق BIM می‌گذارند. در اولویت‌های بعدی به‌ترتیب نیاز به نیروهای مختلف مقیم دفتری برای پروژه و بالا رفتن ریسک پروژه در فاز اجرا و پایین آمدن دقت تصمیم‌گیری جزو عواملی بودند که تأثیرگذاری بالایی در عدم تحقق BIM داشتند. همچنین، کاهش سرعت گزارش‌گیری، هزینه آموزش افراد کلیدی و مرتبط درون کارگاه، افزایش تنش‌های میان کارفرما و پیمانکار، نیاز به نیروهای مدیریتی و کنترل پروژه، ورود تکنولوژی‌های نوین در عرصه ساخت و ساز پروژه به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفته است. لذا جهت ارتقا سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌بایست به‌منظور تقلیل موانع چاره‌ای اندیشید. با توجه به عواملی که مانع تحقق BIM در پروژه‌های عمرانی بوده است و تعیین مهم‌ترین عوامل از دیدگاه متخصصین و خبرگان در زمینه مورد نظر می‌توان اظهار داشت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در پروژه‌های عمرانی نیاز به حمایت مدیران ارشد از اجرای آن دارد که این امر نیز خود به دلایلی که ذکر شد وابسته است. چرا که با برطرف نمودن موانع پیش روی آن، به منظور مدیریت بهینه منابع و زمان و ...، چه بسا مدیران راغب به استفاده از آن شوند.

مراجع

۱. غمخور، س.م. (۱۳۹۱)، «به‌کارگیری تکنولوژی مدل‌سازی اطلاعاتی ساختمان BIM (جهت کاهش زمان و هزینه ترمیم و بهسازی ساختمان‌ها)»، دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران.
2. Smith, K.D. and Tardif, M. (2007), "Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects,

Engineers, Constructors and Real State Asset Managers", John Wiley & Sons Pub, Canada.

۳. عابدینی، ب. و مکنون، ر. (۱۳۹۳)، «لزوم بکارگیری BIM در ساختمان‌های استراتژیک»، کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار، موسسه بین‌المللی مطالعات معماری و شهرسازی مهرآز شهر. ۴. شاه‌حسینی، و. حجرالاسودی، ح. نوژان نادری، ا. و جوشقانی ع.ر. (۱۳۹۲)، «بهره‌گیری از فناوری مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در تحویل یکپارچه اقلام پروژه؛ رویکردی نوین در ساخت و ساز پایدار»، اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنجان.

۵. ارزاقی، ع. و سادات‌فرد، م. (۱۳۹۳)، «نگاهی به فن‌شناسی مدل‌سازی اطلاعاتی ساختمان (BIM) و کاربرد آن در صنعت ساختمان»، فصلنامه گزارش سازمان نظام مهندسی ساختمان استان فارس، سال بیست و سوم، شماره ۸۱-۸۲.

6. Khosrowshahi, F. and Arayici, Y. (2012), "Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry". Engineering, Construction and Architectural Management; 19: 610-35.

7. Migilinskas, D. Popov, V. Juocevicius, V. and Ustinovichius, L. (2013), "The Benefits, Obstacles and Problems of Practical Bim Implementation". In: Proceedings of the 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques: MBMST; May 16-17; Vilnius, Lithuania.

8. Morlhon, R. Pellerin, R. and Bourgault, M. (2014), "Building Information Modeling Implementation through Maturity Evaluation and Critical Success Factors Management. Procedia Technology". Volume 16, Pages 1126-1134.

9. Hyojoo, S. Sungwook, L. Changwan, K. (2015), "What drives the adoption of building information modeling in design organizations? An empirical investigation of the antecedents affecting architects' behavioral intentions". Automation in Construction. Volume 49, Part A, Pages 92-99.

10. Dongping, C. Guangbin, W. Heng, L. Martin S. Ting, H. and Weiyu, Z. (2015), "Practices and effectiveness of building information modelling in construction projects in China". Automation in Construction. Volume 49, Part A, January, Pages 113-122.

تاریخچه ایمنی در صنعت ساخت و ساز ایران



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

نویسنده مسئول: روح اله طاهرخانی

آدرس ایمیل:

taherkhani@eng.ikiu.ac.ir

کیوان زندیه

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

روح اله طاهرخانی*

استادیار، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

رضا ضیایی موید

دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

چکیده:

مسئله ایمنی همواره بدلیل سابقه حوادث در صنعت ساخت و ساز از دیر باز به طور چشم گیری مورد توجه محققین بوده است و مطالعات بسیاری در زمینه های مختلف مرتبط با ایمنی صورت گرفته است. مسائلی از قبیل: معرفی استانداردهای ایمنی، بررسی استانداردها و قوانین ایمنی و تطبیق آنها با شرایط موجود در کشور، ارزیابی ایمنی به روش های مختلف با ارائه مدلها و چارچوب هایی برای استفاده در پروژه های آینده و عوامل محیطی ایمنی، بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. تنوع و گستردگی مطالعات در زمینه ایمنی با موضوعات مختلف باعث شده تا ارائه یک مرور ادبیات در این زمینه به ضرورتی تبدیل شود که دسترسی به اطلاعات شاخه های مختلف ایمنی در صنعت ساخت و ساز برای محققین در آینده تسهیل گردد. بنابراین در این مقاله مرور ادبیاتی بر مقالات موجود در زمینه ایمنی در صنعت ساخت و ساز در مقالات فارسی صورت گرفته است. تقسیم بندی موضوعات در تحقیقات ایمنی موجود را میتوان به ۳ دسته تقسیم کرد: گروه اول از منظر مدیریت ایمنی به موضوع ایمنی وارد شده است؛ برای مثال ارزیابی ایمنی و برنامه ریزی ایمنی در این دسته قرار میگیرند. گروه دوم ویژگی های فردی و گروهی عوامل درگیر را هدف قرار داده است؛ برای مثال نگرش و رویکرد کارگران، رفتار کارگر و عوامل محیطی ایمنی را میتوان در این دسته از مطالعات قرار داد؛ گروه سوم نیز به مسائل پیرامون مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست میپردازد. در نهایت این مقالات در دوره های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. ۲ یافته مهم تحقیق شامل: رویکردهای تحقیقات ایمنی در ساخت، و شاخه ها و مسائل روز تحقیقات ایمنی در ساخت که تمایل به کار روی آن ها در اوج خود است، میباشد. در گام پایانی نیز ۳ خلاء موجود که باید تحقیقات بیشتری روی آنها صورت گیرد معرفی گشتند.

کلمات کلیدی: مدیریت ایمنی، صنعت ساخت و ساز، مرور نظاممند، تحلیل تاریخچه، تحلیل عناوین

History of safety in Iranian construction industry

Keyvan Zandiye

M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Imam Khomeini Int. University, Qazvin, Iran

Roohollah Taherkhani*

Assist. Prof, Department of Civil Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Reza Ziaie Moayed

Assoc. Prof, Department of Civil Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Corresponding author:

Roohollah Taherkhani

Email address:

taherkhani@eng.ikiu.ac.ir

عملیات ساختمانی و عمرانی با توجه به گستردگی آن، در بیشتر کشور های جهان در صدر فعالیت های حادثه آفرین قرار دارد. وجود خطرات و عوامل زیان آور گوناگون در کارگاه های ساختمانی، این صنعت را به یکی از مخاطره آمیزترین صنایع در دنیا تبدیل کرده است [۱]. صنعت ساخت و ساز با وجود سهم قابل توجه در اقتصاد جهانی، بخاطر دشواری، خطرناکی و تمیز نبودن (گرد و خاک)، کم اعتبار است. این صنعت حدود ۷ درصد مشاغل جهان را دارد، اما مسئول ۳۰ تا ۴۰ درصد صدمات جانی در جهان است [۲]. تخمین زده میشود که سالانه ۱۰۰۰۰۰ کارگر در سایت های ساختمان سازی کشته میشوند و این برابر است با یک کشته در هر ۵ دقیقه، و این بخاطر شرایط کاری بد و غیر قانونی است. این حقیقت اهمیت انجام تحقیقات در مورد ایمنی صنعت ساخت و ساز را خاطر نشان میکند [۳]. کارگاه های ساختمانی بعد از معادن دارای بیشترین تعداد و شدت حوادث ناشی از کار نسبت به سایر مشاغل میباشند. بر اساس آمارهای موجود ۳۰ درصد حوادث شغلی کشور به صنعت ساختمانی اختصاص داشته و میزان فوت ناشی از حوادث در این صنعت ۱۵ درصد برآورد شده است، که میزان قابل توجهی است [۴]. سالانه در جهان ۲۷۰ میلیون حادثه ناشی از کار اتفاق میافتد که نزدیک به ۲ میلیون و ۲۰۰ هزار کارگر جان خود را از دست میدهند [۵]. در سال ۲۰۱۲ در ایالات متحده آمریکا ۴۳۸۳ نفر جان خود را در محیط کار بر اثر حوادث از دست داده اند که در این بین مرگ و میر ناشی از حوادث ساختمانی هجده درصد فوت شدگان را شامل میشود [۶]. بر اساس آمارهای موجود، در سال ۲۰۰۵ در آمریکا بیش از ۵۷۰۲ نفر در اثر حوادث ناشی از کار کشته شده اند و بیش از ۶ میلیون نفر دچار معلولیت شده اند [۵]. با در نظر گرفتن اینکه کمتر از هشت درصد

نیروی کار آمریکا را کارکنان ساختمانی تشکیل میدهند و اینکه میزان حوادثی که منجر به مرگ شده اند به طور کلی از تمام صنایع دیگر بیشتر است، بایستی صنعت ساخت و ساز را یکی از پرخطرترین صنایع دانست [۶]. البته نباید از این نکته غافل ماند که حجم فعالیت های صنعت ساخت و ساز بیش از دیگر صنایع بوده و ماهیت کار آن مبنی بر استفاده از ماشین آلات و لوازم سنگین و مواد اولیه ساخته شده ی بزرگ باعث افزایش پتانسیل های ذاتی این صنعت در بالا بردن نرخ سوانح و حوادث می گردد [۴].

در ایران نیز بررسی های گزارش های آماری سالانه منتشر شده توسط اداره کل بازرسی کار و امور اجتماعی نشان میدهد که حدود ۲۵ درصد حوادث ناشی از کار، مربوط به فعالیت های ساختمانی و عمرانی بوده که متأسفانه بیشترین آن ها منجر به فوت و بقیه نیز منجر به مصدومیت شدید یا نقص عضو شده اند [۱]. در حال حاضر حوادث ناشی از کار به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان، دومین عامل مرگ و میر در ایران بعد از تصادفات رانندگی و یکی از فاکتورهای مهم بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و در حال توسعه مطرح میباشد [۷]. همچنین طبق گزارش منتشر شده توسط اداره بازرسی کار و امور اجتماعی در سال ۱۳۹۱، آمار حوادث ناشی از کار نسبت به دوره مشابه در سال قبل ۰/۶۵ درصد رشد داشته است [۱].

جدول ۱ وضعیت ایمنی را در ساخت ساز در برخی کشورها به نمایش گذاشته است و میتوان به این مسئله پی برد که ایمنی در ساخت و ساز یک مشکل در سطح جهانی می باشد. کاملاً آشکار است که صنعت ساخت از رسیدن به سطحی که صدمات و حوادث آن به صفر برسد، با توجه به نظر بسیاری از کمپانی های مربوط به ساخت و ساز، بسیار دور است.

جدول ۱: وضعیت مدیریت ایمنی در ساخت و ساز در برخی از کشورها

کشور	توصیف وضعیت ایمنی ساخت
ایالات متحده آمریکا	اطلاعات سرشماری از سازمان آمار کار ایالات متحده آمریکا (BLS) نشان میدهند که مجموعاً ۷۷۴ کارگر از صدمات ناشی در سایت های ساخت در سال ۲۰۱۰ جان باختند که این آمار ۱۶/۵ درصد کل تلفات در همه صنایع می باشد. نرخ مرگ و میر ۹/۸ در ۱۰۰۰۰ کارگر تمام وقت) در رده چهارم همه صنایع قرار گرفت [۸].
کویت	صنعت ساخت ۴۲ درصد کلیه تلفات شغلی را به خود اختصاص داده است [۹].
چین	در سال ۲۰۰۷ تعداد تلفات در صنعت ساخت ۲۵۳۸ نفر بوده است [۱۰].
سنگاپور	آمارهای سازمان سلامت و ایمنی محل کار (WSH) که توسط وزارت نیروی انسانی نشان داده است که نرخ فراوانی حوادث (AFR) و نرخ شدت حوادث (ASR) بسیار بالاتر از حد متوسط آن در میان تمامی صنایع در سنگاپور میباشد [۱۱].
ایرلند	صنعت ساخت ۵۰ درصد حوادث منجر به مرگ صنعتی را به خود اختصاص میدهد [۱۲].

ایمنی ساخت، اشاره کرده است [۱۴]. سووست و همکاران در مقاله ای دیگر در سال ۲۰۱۲ مروری حیاتی متمرکز بر این سوال که تاثیر بر ایمنی در بخش ساختمان ممکن است یا خیر را انجام داده اند [۱۵]. محور اصلی این مقاله پوشش گسترده تمامی موضوعاتی که در ایران حول محور ایمنی در صنعت ساخت و ساز، میباشد.

بقیه مطالعات به این شکل ادامه می یابد. در بخش دوم یک چارچوب ۵ مرحله ای برای رسیدن به مروری حول ایمنی در ساخت و ساز طراحی شده است. در بخش سوم متود سه مرحله ای جمع آوری مطالعات مرتبط و مربوط به موضوع، ارائه شده است. در بخش چهارم موضوعات تحقیق مورد بررسی قرار گرفته اند. در بخش پنجم از نظر دوره ای مطالعات را در یک دوره چند ساله بررسی کرده و مورد بحث قرار گرفت. در نهایت ۲ یافته اصلی تحقیق ارائه شده است و ۳ خلاء در تحقیقات شناسایی شده و معرفی شده و پیشنهاداتی برای برطرف کردن آن ها ارائه شده است.

مقالات بسیاری با گستره وسیعی از موضوعات در زمینه ایمنی در ساخت و ساز منتشر شده اند. نتایج حاصل از این تحقیقات میتوانند نقش یک شالوده را برای پیشرفت مدیریت ایمنی در ساخت و ساز ایفا کنند. بنابراین یک مرور جامع بر مطالعات در زمینه ایمنی در ساخت برای تمامی ذینفعان امری ضروری است تا بتوانند به یافته های جامعی دست یابند و برای مطالعات آتی در ایمنی در ساخت مورد استفاده قرار دهند. در گذشته چندین مرور بر ادبیات تحقیق در رابطه با ایمنی در ساخت انجام گرفته است، اما اکثر آن ها بر روی جنبه ی خاصی از ایمنی ساخت تمرکز داشته اند. هو و همکاران در سال ۲۰۱۱ فاکتورهایی که میتوانند بر ریسک سقوط در سایت های ساخت و ساز تاثیر بگذارند را بررسی کرده اند [۱۳]. پینتو و همکاران در سال ۲۰۱۱ متودهای سنتی مدیریت مرتبط با زمینه ایمنی و سلامت شغلی را مورد بررسی قرار داده است و به محدودیت های بزرگ این روش ها برای مواجهه با مسائل

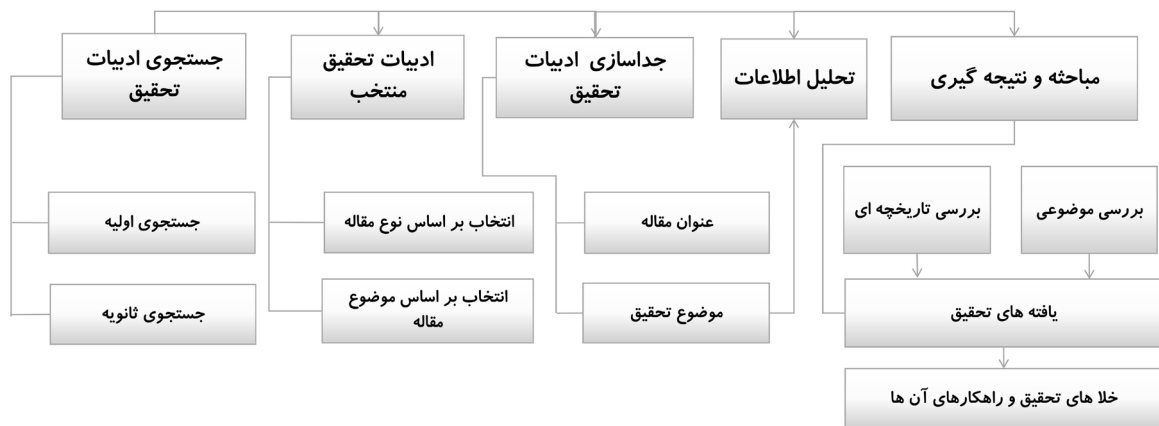
¹ Workplace Safety and Health

² Ministry of Manpower (MOM)

³ Accident Frequency Rate

⁴ Accident Severity Rate

⁵ Systematic Review



شکل ۱: روند اصلی مرور نظام‌مند مطالعات ایمنی در صنعت ساخت و ساز

۳- جمع آوری اطلاعات

۳-۱- جستجوی ادبیات تحقیق

جستجوی اولیه در دو پایگاه داده صورت گرفته است. پایگاه‌هایی که از آن‌ها استفاده شده شامل «ایران داک» که پایگاه اطلاعاتی برای ثبت پایان نامه‌های موجود و «سیویلیکا» برای دسترسی به مقالات ژورنالی و کنفرانسی موجود حول این موضوع در کشور می باشد. یک جستجوی جامع و فراگیر در پایگاه‌های موجود در بخش (عنوان) صورت گرفت. کلیت محتوای جستجوی عنوان (ساخت و ساز) و (ایمنی) بود. داشتن مقالات تکراری، امری اجتناب ناپذیر است. لازم به ذکر است در دو پایگاه موجود در ایران که از طریق مصاحبه با کارشناسان این حوزه معتبرترین شناخته شدند، به دلیل پوشش گسترده‌تر موضوعات در کشور، در بخش (عنوان) محور جستجو چند عبارت دیگر نیز مورد جستجو قرار گرفتند: (ایمنی) و (ساخت)، (ایمنی) و (پروژه)، (ایمنی) و (پروژه‌های عمرانی)، (ایمنی) و (صنعت ساخت)، (ارزیابی) و (ایمنی) و (ساخت). در واقع اگر بخواهیم مقالات و تحقیقات را دسته‌بندی کنیم، تعداد مقالات یافت شده در «سیویلیکا»، ۵۷ عدد و تعداد پایان نامه‌ها و مقالات موجود در «ایران داک» به ۳۳ عدد رسید. در گام بعدی باید برای یافتن مقالات مرتبط عبارات جستجو در بخش (عنوان و چکیده و کلمات کلیدی) مورد بررسی قرار می‌گرفت، اما در این مرحله به دلیل تعداد کم منابع یافت شده تصمیم بر این شد تا جستجوی ثانویه را انجام ندهد و منابع محدودتر نشوند. بنابراین تمامی مقالات و پایان نامه‌های یافت شده پس از جستجوی اولیه ادبیات به شکل عمیق مورد بررسی قرار گرفتند. با بررسی عمیق‌تر در عنوان و کلیدواژه‌ها و چکیده مقالات، تعداد مقالات مرتبط در «سیویلیکا»، به ۴۱ عدد و در «ایران داک» به ۶ پایان نامه و ۲ مقاله کاهش یافت که در مجموع ۴۹ مطلب منتشر شده قابل استاندارد را برای بررسی بیشتر به جا می‌گذارد.

جدول ۲: نتایج حاصل پس از جستجوی اولیه در دو پایگاه اطلاعاتی منتخب

پایگاه اطلاعاتی	سیویلیکا	ایران داک
تعداد مقالات یافت شده	۵۷	۳۳

۳-۲- نحوه انتخاب ادبیات تحقیق

علی‌رغم رعایت جزییات سخت‌گیرانه و دقیق در جستجوی ادبیات تحقیق، برخی از مقالات که با موضوع ایمنی ساخت انطباق داشتند، ممکن است که در نظر گرفته نشده باشند. هدف این مقاله به دست آوردن لیست کاملی از مقالات نبوده، بلکه یافتن شاخه‌های مورد بحث

در حال حاضر، یافتن نتایج مفید و قابل استفاده، خلاءها و نقطه ضعف‌های تحقیقات در زمینه مدیریت ایمنی در ساخت بوده است. از سوی دیگر برخی از مقالات انتخاب شده که با موضوع مد نظر تطابق ندارند، ولی با محتوای جستجو تطابق داشته‌اند، ممکن است در نظر گرفته شده باشند. بنابراین ضرورت دارد که مقالات برای مرور عمیق‌تر، جداسازی شوند. سپس با خواندن چکیده و کلمات کلیدی مقالات مروری اولیه صورت گرفت و یک معیار جداسازی برای رسیدن به انتخاب مقالات مرتبط برای تحلیل و مرور عمیق‌تر، به کار گرفته شد. کلمات استفاده شده در جستجو با ترتیب متفاوتی بکار رفته‌اند یا با معانی دیگری که به ایمنی ساخت مرتبط نیست به کار رفته‌اند. برای مثال وحید نصیری در سال ۹۳، به موضوع ساخت و ارزیابی نوعی واکنس در تحریک سیستم ایمنی پرداخته است که به دلیل به کار رفتن کلمات جستجو در معانی دیگر که به ایمنی ساخت ارتباطی ندارد، به همین دلیل از لیست بررسی خارج گشت.

۳-۳- کد گذاری و دسته بندی ادبیات تحقیق

عنوان، چکیده و کلمات کلیدی مقالات انتخاب شده در کدگذاری ادبیات تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند. وقتی که اطلاعات مورد نیاز از عنوان، چکیده و کلمات کلیدی قابل استخراج نبود، کل مقاله برای کدگذاری مورد ارزیابی قرار گرفت. کدگذاری بر بخش‌های روش تحقیق و نتایج تحقیق متمرکز بوده است. موضوعات تحقیق در این مقاله در دسته بندی مطالعات مورد بررسی قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است به دلیل در دسترس نبودن برخی از مطالعات تنها به بررسی عنوان، چکیده و کلمات کلیدی این مطالعات پرداخته شده است.

معانی دیگری که به ایمنی ساخت مرتبط نیست به کار رفته‌اند. برای مثال وحید نصیری در سال ۹۳، به موضوع ساخت و ارزیابی نوعی واکنس در تحریک سیستم ایمنی پرداخته است که به دلیل به کار رفتن کلمات جستجو در معانی دیگر که به ایمنی ساخت ارتباطی ندارد، به همین دلیل از لیست بررسی خارج گشت.

۴- توزیع مقالات بر اساس موضوع تحقیق

تحلیل‌های قبلی حاکی از آن است که موضوع ایمنی ساخت در زمینه‌های مختلفی مورد مطالعه قرار گرفته است. دامنه موضوعات گسترده و متنوع می‌باشد. بر اساس نتیجه کدگذاری و جداسازی ۴۹ مقاله و پایان نامه، مطالعات ایمنی ساخت به سه گروه اصلی تقسیم بندی می‌شوند. گروه اول تحقیقات از منظر فرآیند مدیریت ایمنی شامل برنامه ریزی

اصلی هر مطالعه طبقه بندی شدند. جدول ۳ توزیع موضوعات اصلی تحقیق را با جزئیات به نمایش می گذارد. در میان همه موضوعات، ایمنی و بهداشت و محیط زیست، مطالعه بسیار بیشتری را با ۲۱/۱۲ درصد کل مطالعات، به خود اختصاص می دهد. دیگر موضوعات، ارزیابی ایمنی، قوانین ایمنی، سنجش و اندازه گیری ایمنی، آیین نامه ها و استانداردهای ایمنی، اقلیم ایمنی، به ترتیب بیشترین مطالعات را به خود اختصاص داده اند. این ۵ موضوع اصلی ذکر شده بیش از ۵۰ درصد کل مطالعات را شامل میشوند.

ایمنی، نظارت بر ایمنی، ارزیابی ایمنی، ایمنی و بهداشت و محیط زیست، اندازه گیری میزان ایمنی، عملکرد ایمنی و غیره میشود. گروه دوم به تأثیر ویژگی های فردی کارگران (اعم از رفتار کارگران، درک و آگاهی و دیدگاه آن ها، صلاحیت و شایستگی آن ها و نگرش آن ها) و ویژگی های گروهی و سازمانی آن ها (اعم از اقلیم ایمنی، فرهنگ ایمنی و روابط بین کارگران) در ایمنی ساخت، میپردازد. گروه سوم از منظر مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست و الزامات آن و استقرار نظام مدیریت HSE در پروژه ها و بررسی استانداردهای موجود میپردازد. برای بوجود آمدن امکان تحلیل موضوعات تحقیق، فقط موضوعات تحقیق

جدول ۳: توزیع موضوعات تحقیق

موضوع تحقیق	سهم مشارکت (%)
۱. فرآیند مدیریت ایمنی	۶۳/۳۳
ارزیابی ایمنی (SAS)	۱۶/۹۰
اندازه گیری و سنجش ایمنی (SME)	۸/۴۵
علم ایمنی (SKN)	۴/۲۲
نظارت و مدیریت بر ایمنی (SMO)	۴/۲۲
عملکرد ایمنی (SPE)	۲/۸۱
طرح و برنامه ریزی ایمنی (SPL)	۱/۴۰
برنامه ایمنی (SPR)	۲/۸۱
قوانین ایمنی (SRE)	۱۴/۰۸
استاندارد ایمنی (SST)	۷/۰۴
غیره	۱/۴۰
۲. تأثیر فرد یا گروه و سازمان	۱۵/۴۶
نقش های مختلف افراد در ایمنی ساخت (DRS)	۴/۲۲
اقلیم و شرایط ایمنی (SCL)	۵/۶۳
مسائل روانی کارگران (WPS)	۲/۸۱
نگرش و رویکرد کارگران (WAT)	۱/۴۰
رفتار کارگران (WBE)	۱/۴۰
۳. مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست	۲۱/۱۲
ایمنی و بهداشت و محیط زیست (HSE)	۲۱/۱۲

۵- نتایج و بحث

۵-۱- بررسی تاریخچه

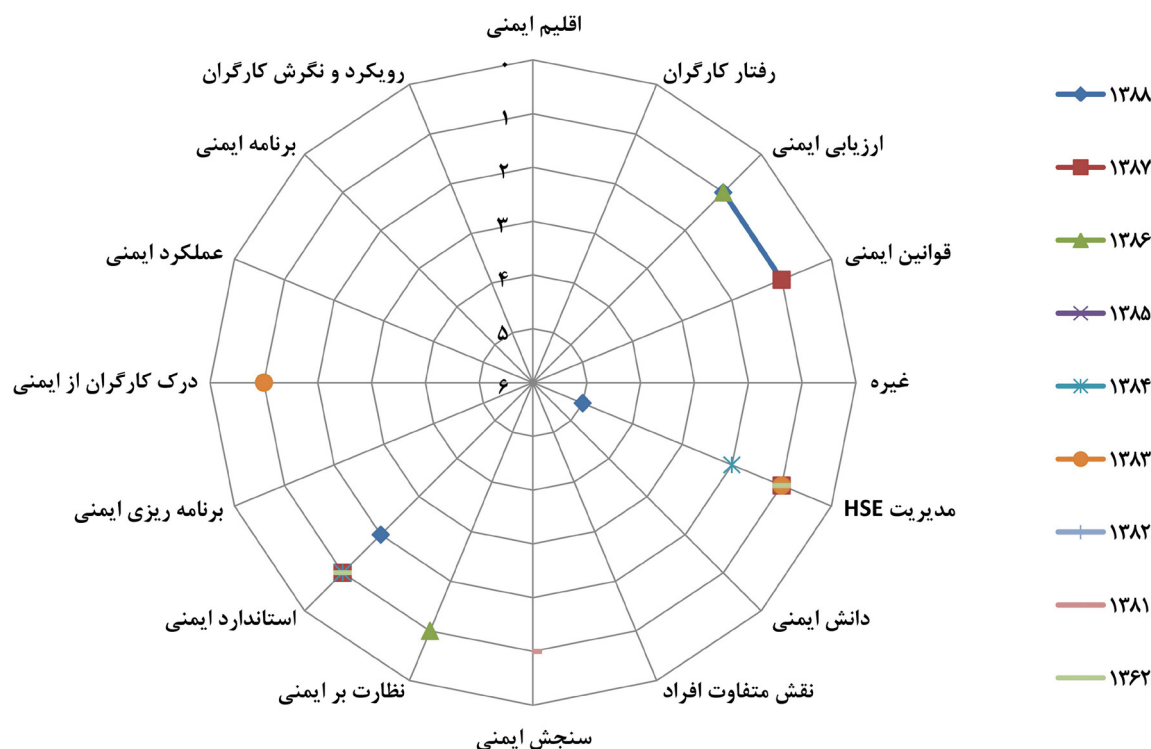
۵-۱-۱- موضوعات تحقیق قبل از سال ۱۳۸۸ شمسی

به منظور توزیع دقیق تر و شفاف تر موضوع تحقیقات، فاصله زمانی ۸۱ تا ۹۳، به ۱۲ دوره تقسیم بندی شد. هر دوره شامل ۱ سال، می باشد. موضوعات تحقیق در این دوره بیشتر متمرکز بر موضوع ایمنی و بهداشت و محیط زیست بوده است، به طوری که از مجموع ۱۵ مقاله ای که به موضوع ایمنی و بهداشت و محیط زیست پرداخته اند، ۱۰ مقاله (۶۶/۶ درصد) در سالهای قبل از ۸۸ منتشر شده اند. به عنوان مثال، محمود بشیریت نسب، در سال ۸۴ در مقاله خود به الزامات سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست در پروژه های انتقال تکنولوژی پرداخته است [۱۶]. احمد سپهریان در سال ۸۸، در مقاله خود مدلی برای مدیریت ایمنی، بهداشت کار و محیط زیست در سازمان های پروژه محور ارائه کرده است که چندین شرکت پروژه محور کارفرمایی و پیمانکاری اداره کننده چندین پروژه کلان سد سازی در کشور را مورد

مطالعه قرار داده است. مقاله دیگری که در همین سال منتشر شده است، به بررسی وضعیت پروژه های عمرانی از نظر ایمنی، بهداشت و محیط زیست پرداخته است [۱۷]. محمدرضا خانی و همکارانش در این مقاله وضعیت پروژه ها را از نظر میزان رعایت نکات HSE در شهر تهران مورد بررسی قرار داده است [۱۸]. امین پاداش و همکارانش، در سال ۸۷، با بیان مفاهیم بنیادی سیستم HSE، قصد دارند الزامات سیستم HSE را به منظور پیش بینی و شناسایی جنبه های ایمنی و محیط زیست را به گونه ای بیان کنند که بتوان به هدف اصلی این مقاله یعنی استقرار سیستم HSE در پروژه های عمرانی رسید [۱۹]. استاندارد های ایمنی موضوع دیگر قابل توجه در این دوره میباشد که با ۵ مقاله از مجموع ۵ مقاله موجود در این زمینه در رتبه دوم قرار میگیرد. رضا شاه کرمی و حامد مسینه اصل در سال ۸۸، مدلی را مبتنی بر استاندارد PMBOK جهت توسعه سیستم مدیریت HSE، برای پروژه های صنایع پتروشیمی ارائه کرده اند [۵]. لازم به ذکر است که حامد مسینه اصل و همکارانش در تحقیقی کامل تر در پایان نامه ای در همین سال در دانشگاه پیام نور استان تهران، تحت همین عنوان به این موضوع پرداخته اند [۲۰].

و پایان نامه ای که به موضوع ایمنی در صنعت ساخت پرداخته است توسط نیما شایق و همکارانش در سال ۶۲، موضوع استقرار یک سیستم مدیریت ایمنی در پروژه های ساختمانی در چارچوب استاندارد OSH-18001 را بیان کرده است [۲۱]. موضوعات دیگری که در این دوره به آنها پرداخته شده است عبارتند از: قوانین ایمنی، ارزیابی ایمنی، نظارت و مدیریت ایمنی، سنجش و اندازه گیری ایمنی، نگرش و درک کارگران نسبت به ایمنی. شکل ۲ توزیع موضوعات را در محدوده ایمنی ساخت قبل از سال ۸۸ به نمایش میگذارد.

تلاش آن ها در این مقاله بر این بوده است تا مدل توسعه یافته مدیریت HSE خود را مبتنی بر استانداردهای OSHA، ISO14001، PMBOK، ILO-OSH و... ارائه دهند [۲۰]. مقاله ای دیگر توسط ایرج اعلائی در سال ۸۷، بر مبنای راهنمای PMBOK (الحاقیه منتشر شده توسط انستیتوی مدیریت پروژه آمریکا در سال ۲۰۰۰) تحت عنوان Construction Extension to A Guide to The Project Management Body of Knowledge (Management Body of Knowledge) به بررسی مدل مدیریت ایمنی پروژه های ساختمانی پرداخته است [۳]. لازم به ذکر است اولین مقاله



شکل ۲: توزیع موضوعات تحقیق در کشور قبل از سال ۱۳۸۸

دانش ایمنی، برنامه ایمنی، بررسی عملکرد ایمنی، بررسی شرایط روانی و رویکرد و رفتار کارگران.

بدیهی است که به دلیل پیشرفت بیشتر تکنولوژی و علم ایمنی در سالیان اخیر، مقالاتی در زمینه علم ایمنی و تکنولوژی های نوین و معرفی آن ها پا به عرصه نهادند. به مرور با بررسی بیشتر عوامل دخیل در حوادث این موضوع آشکار گشت که موضوعاتی از قبیل شرایط محیطی و اقلیم ایمنی و فرهنگ ایمنی نیاز به مطالعه بیشتری دارند. با بررسی های بیشتر این امر مشخص شد که شرایط فردی کارگران به خودی خود از مهمترین عوامل حوادث میباشد. بنابراین نیاز به مطالعه در این زمینه نیز باعث شد تعدادی مقالات در این موضوع منتشر شود. به عنوان مثال حسین مرادی در سال ۹۳، به منظور پیش بینی و پیشگیری از حوادث در صنعت ساخت، با استفاده از تحلیل رگرسیونی خطی و چندگانه، به اندازه گیری ابعاد تعهد مدیریت به ایمنی، فشارهای کاری از محیط و اقلیم ایمنی و همچنین رفتارهای پرخطر در محیط کاری پرداخته است [۶]. محمدرضا جلالی طباطبائی در سال ۸۹، به بررسی دلایل عدم برقراری ایمنی در پروژه ها و کارگاه های ساختمانی پرداخته است که در نهایت به لزوم توجه بیشتر به مسائل فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی اشاره داشته است که این امر خود نشانی از اهمیت محیط و اقلیم و فرهنگ ایمنی می باشد [۲۳]. سجاد کرامی و همکارانش در سال ۹۲، در منطقه پارس

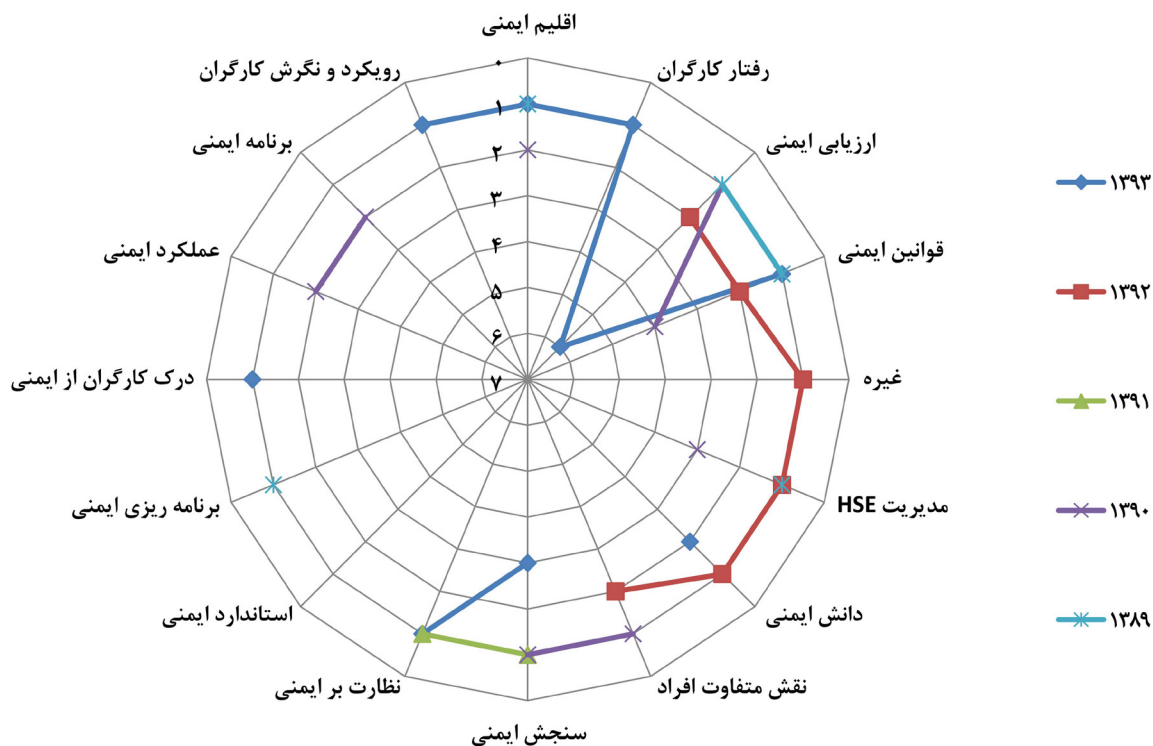
۵-۱-۲- موضوعات تحقیق پس از سال ۱۳۸۸ شمسی

به سادگی دیده می شود که در این دوره موضوعات به طور قابل توجهی پیچیده تر و متنوع تر شدند. موضوعی که بیش از موضوعات دیگر به آن پرداخته شده است موضوع ارزیابی ایمنی است به طوری که ۱۰ مقاله از مجموع ۱۲ مقاله موجود در این زمینه پس از سال ۸۸ منتشر شده اند. این موضوع نشانگر نیاز روزافزون به اطلاعاتی کمی و استناد بر مدل هایی برای کاهش آمار حوادث، و تغییر رویکرد کیفی محققین به رویکردی کمی، میباشد. به عنوان مثال محمد رکاب اسلامی زاده و همکارانش در سال ۹۲، با استفاده از تئوری فازی به ارزیابی ریسک های ایمنی موثر بر سلامت انسان در ساخت و سازهای شهری متعارف پرداخته اند [۲۲]. امیر والا امیریان فر و همکارانش در سال ۹۳، به ارزیابی ریسک در عملیات تخریب ساختمان ها با استفاده از روش تحلیل ایمنی شغلی (JSA) پرداخته و در نهایت راهکارهای برای کاهش اثرات آن ارائه کرده اند [۱]. موضوعاتی که همچون دوره قبل از سال ۸۸، در این عرصه حضور داشته اند به ترتیب عبارتند از: قوانین ایمنی، ایمنی و بهداشت و محیط زیست، سنجش و اندازه گیری ایمنی، مدیریت و نظارت بر ایمنی، نگرش و درک کارگران نسبت به ایمنی.

موضوعات جدیدتری که پا به عرصه گذاشتند نیز عبارتند از: بررسی نقش افراد مختلف در ایمنی ساخت، اقلیم و شرایط محیط ایمنی،

پیشینه تحقیقی در رابطه با فناوری RFID ارایه کرده است و در پایان روش ها و راهکارهایی جهت استفاده از این فناوری در ایمنی کارگاه های عمرانی پیشنهاد کرده است [۲۵]. شکل ۳ توزیع موضوعات را در محدوده ایمنی ساخت پس از سال ۸۸ به نمایش میگذارد.

جنوبی به بررسی چگونگی استفاده از مهندسی ارزش برای رسیدن به کمترین هزینه زمان و بالاترین سطح ایمنی در پروژه پرداخته اند، نتایج آن ها شامل: تخصیص بیشترین ارزش اصلاحی به ایده استفاده از یک برنامه دقیق در عملیات خاکی و کمترین ارزش به ایده استفاده از ماشین آلات جدید، می باشد [۲۴]. علیرضا هاشمیان و همکارانش در سال ۹۳،



شکل ۳: توزیع موضوعات تحقیق در کشور پس از سال ۱۳۸۸

۵-۲- بررسی موضوعی

۵-۲-۱- تأثیر ویژگی های فردی بر ایمنی ساخت

از آنجایی که کارگران ساخت به طور مستقیم در معرض حوادث قرار دارند، تمرکز بر روی کارگران ساخت بیشتر شده است تا اثرات خصوصیات فردی بر ایمنی ساخت بررسی شود. این زمینه تحقیق شامل مطالعات بر روی طبقه بندی سنتی کارگران و گروه ها، به عنوان مثال حرفه های گوناگون، میشود. ایمان زاهدی راد و همکارانش در سال ۹۳ در شهر اصفهان به ارزیابی سطح ایمنی مشاغل مختلف پرداخته است. در نهایت نیز به این نتیجه رسیده است که ثبات مکان کاری و تداوم سنوات خدمت در کاهش میزان ضریب شدت و فراوانی حوادث نقش چشمگیری داشته است [۴]. در مقاله ای دیگر حسین مرادی در سال ۹۳، رفتارهای پرخطر را در پروژه های عمرانی مورد بررسی قرار داده است و در انتها با بررسی اثرات متقابل محیط ایمنی بر یکدیگر مشخص شد که تحت شرایط فشارهای کاری بالا و سطح پایین آموزش و دانش ایمنی کارکنان، میتوان رفتارهای پرخطر را با تعهد مدیریت به ایمنی و اولویت بالای ایمنی کنترل نمود [۶]. محمد خاقانی در سال ۸۳ در مقاله اش با رویکرد روان شناسی کارگران، این چنین بیان میکند که مهمترین شرایط اجتماعی-روانی خطرناک و علل اصلی کیفیت نازل شغلی، فشار عصبی، نارضایتی، بی عاطفگی و انزواطلبی، فرافکنی، ضعف بینایی، فراموشکاری، ابهام درونی در باره نقش و وظایف، بی اعتمادی به دیگران، ضعف در تصمیم گیری، بی دقتی، زودرنجی، دل شوره داشتن و پرداختن به مسائل بی اهمیت، میباشد [۲۶].

۵-۲-۲- تأثیر ویژگی های گروهی/سازمانی بر ایمنی ساخت

معمولاً ویژگی های گروهی کارگران ساخت، مسائلی از قبیل فرهنگ ایمنی، اقلیم و شرایط محیطی ایمنی، نقش متفاوت افراد در ایمنی ساخت را در برمیگیرد. وحید غریبی و همکارانش در سال ۹۳، به بررسی تفاوت نگرش کارگران حادثه دیده و ندیده و شاغل در چند پروژه حفاری تونل پرداخته اند. در این پایان نامه ۱۵۰ نفر از افراد حادثه دیده در مقایسه با ۱۵۰ نفری که تا به حال دچار حادثه نشده اند، قرار گرفته اند. آنالیز رگرسیون نشان داد که رابطه مستقیم و معنا داری بین نگرش ایمنی مثبت کارکنان با سطح تحصیلات، عدم انجام ورزش به صورت منظم و وقوع حوادث وجود دارد [۲۷]. مقالاتی که در زمینه اقلیم و محیط ایمنی مطالبی ارائه کردند شامل مقاله حسین مرادی در سال ۹۳ در رابطه با ابعاد محیط ایمنی [۶] و مقاله امیر برزویی و همکارانش در سال ۹۰ در رابطه با عوامل موثر بر بهبود عملکرد برنامه های ایمنی می باشد. امیر برزویی و همکارانش در مقاله شان تاکید داشته اند که شرایط متغیر و دشوار محل کار از عوامل اصلی بروز حوادث می باشد [۲۸] و [۲۹]. مقالاتی نیز نقشهای اعضای متفاوت را در مدیریت ایمنی ساخت مورد بررسی قرار داده اند. سبا نیکخواه منش و همکارانش در سال ۹۲ در مقاله خویش به بررسی نقش کارفرما در ایمنی پروژه های ساخت پرداختند و در نهایت به این امر پی برده اند که رابطه عمیقی بین عملکرد ایمنی پروژه و مشارکت کارفرما وجود دارد [۳۰]. محمد کثیری دزفولی و همکارانش در سال ۹۲ به تأثیر مهارت های مدیر پروژه در ایجاد محیطی ایمن پرداخته اند. آن ها در این مقاله اشاره ای بر این مسئله

دارند که کاربرد مقاله شان برای مدیران پروژه برای ادراک و برداشتی مناسب در مورد نحوه مشارکت و تاثیر بر ایمنی در پروژه های تحت مدیریت خود، میباشد [۳۱].

۵-۳- یافته های تحقیق

۵-۳-۱- رویکردهای تحقیقات ایمنی ساخت

با وجود تنوع موضوعات تحقیق در زمینه ایمنی ساخت، عمدتاً تحقیقات بر پایه رویکرد مدیریتی شکل گرفته اند. در این رویکرد محققین اعتقاد دارند که بهبود عملکرد مدیریتی به طور موثری میتواند ایمنی ساخت را تضمین نماید و تلفات و صدمات جانی در سایت های ساخت را کاهش دهد. مطالعاتی که از رویکرد مدیریتی بهره میگیرند عموماً شامل موضوعاتی از قبیل اقلیم و محیط ایمنی، فرهنگ ایمنی، رفتار و نگرش و رویکرد کارگران و غیره میباشند.

۵-۳-۲- شاخه ها و بحث های روز ایمنی ساخت

همانطور که در بخش های گذشته بیان شد موضوعات ایمنی ساخت در زمان های گوناگون متفاوت بوده اند. در ابتدا عمدتاً موضوعات به قواعد و قوانین و استاندارد های ایمنی و بهداشت و محیط زیست (HSE) و دغدغه های استقرار نظام HSE در کشور، پرداخته اند. پس از آن، از آنجایی که کارگران به طور مستقیم در معرض حوادث منجر به تلفات و صدمات جانی هستند، محققین مطالعات خود را بر روی خصوصیات و ویژگی های فردی کارگران از قبیل موضوعاتی شامل بررسی نگرش و رویکرد کارگران، رفتار کارگران، میزان آگاهی کارگران، مسائل روانی کارگران بیشتر متمرکز کردند. در مقایسه با ویژگی های فردی کارگران میتوان گفت که ویژگی های گروهی از اهمیت بیشتری برخوردارند و میتوانند تاثیر بزرگی بر خصوصیات فردی کارگران داشته باشند. در همین راستا تمرکز بر موضوعات مرتبط با ویژگی های گروهی افزایش یافت. پرداختن به موضوع اقلیم و محیط ایمنی این مسئله را نشان میدهد، در سالیان اخیر تمایل به تحقیق در موضوعاتی متفاوت تر نشانگر این امر است که محققین در سدد استفاده از ابزارهای چندگانه جهت شناسایی مشکلات ایمنی و بهبود در مدیریت ایمنی در صنعت ساخت هستند.

۵-۴- خلاء های تحقیقات

تا به حال تعداد بسیار قابل توجهی از مطالعات در زمینه ایمنی ساخت صورت گرفته است و این مطالعات مزیت های بسیاری را برای صنعت ساخت به همراه داشته اند. ۳ گروه اصلی موضوعات تحقیقات ایمنی ساخت در این مقاله شناسایی شده اند. تنوع در موضوعات تحقیقات ایمنی ساخت نشانگر این امر میباشد که محققین و مجریان در جستجوی راه های گوناگونی را برای پیشرفت سطح مدیریت ایمنی در ساخت و ساز می باشند. با این وجود این مقاله ۳ خلاء در تحقیقات را شناسایی کرده است که به آن پرداخته میشود. راه های مقابله و راه حل های پیشنهادی نیز ارائه گشته است.

۵-۴-۱- عدم وجود نظارت بر رفتار غیر ایمن

بسیاری از مطالعات دلیل بسیاری از تلفات و مجروحین را رفتار غیرایمن کارگران دانسته اند. کاملاً مبرهن است که رفتار غیر ایمن کارگران آشکارا با حوادث شغلی در ارتباطند. مقالاتی به بررسی رفتار های پرخطر کارگران پرداختند. گرچه این مطالعات و یافته های حاصل از آنان بسیار، برای ایجاد رفتاری ایمن در کارگران هنگام کار، حائز اهمیت است، اما باز هم نمیتوانند حذف کامل این گونه رفتار ها را از سایت های ساخت و ساز تضمین کنند. یافتن روش هایی برای نظارت بر رفتار غیر ایمن در هنگام وقوع آن امری حائز اهمیت است. با در نظر گرفتن پیچیدگی ها و مشکلات نظارت بر رفتار غیر ایمن، روش های دستی برای انجام کار کافی نیستند، بنابراین گسترش تکنولوژی های ارتباطات و فناوری (ICT) فرصت و امکان مناسبی برای ایجاد یک سیستم نظارت بر رفتار غیر ایمن مبتنی بر ICT را به وجود می آورد.

۵-۴-۲- عدم وجود تحقیقاتی حول داده های آماری حوادث

به وضوح قابل مشاهده است که هیچ تحقیقی در زمینه داده های

حوادث و یافتن دلایل حوادث، هزینه حوادث و آمار حوادث و کیفیت داده های حوادث در کشور ایران صورت نگرفته است. میتوان حدس زد که ریشه این کم کاری در این زمینه از کجا نشات میگیرد. به دلیل امنیتی کردن مسائل در حوادثی که در ایران صورت میگیرد به طور معمول مسئولین آمار حوادث را به صورت محرمانه حفظ میکنند و از بروز اطلاعات حتی در اهداف آکادمیک خودداری میکنند. پیشنهاد میشود مسئولین زمینه فعالیت در این عرضه را برای محققین فراهم کنند تا بتوان با تحلیل داده های حوادث از بروز بیشتر آن ها جلوگیری نمود.

۵-۴-۳- تمرکز بیش از حد بر اصول و تئوری های موضوع

مدیریت H.S.E

بسیاری از مطالعات با بیان مفاهیم و اصول مدیریت HSE به قصد معرفی و آشنایی با سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست، از دیر باز بر این موضوع تاکید داشته اند. اما متأسفانه، بیان بیشتر این موضوعات تنها در حد تئوری باقی مانده است و در عمل در پروژه ها، اجرا و استقرار صحیح سیستم مدیریت HSE، صورت نمیگیرد. بنابراین پیشنهاد میشود که تنها از بیان برخی مفاهیم به صورت تئوری خودداری شود و سعی محققین بر این باشد تا با تلفیق مفاهیم با اجرای پروژه ها، مدلهایی قابل اجرا و کاربردی ارائه شود.

۶- جمع بندی

علیرغم پیشرفت های بسیار در طول سالیان اخیر، همواره حوادث و صدمات صنعت ساخت را تهدید میکنند. لذا، تعداد مقالات منتشر شده و گستردگی موضوعات تحقیق در حال افزایش بوده است تا جهت بهبود عملکرد ایمنی صنعت ساخت، کمک بیشتری به این صنعت بکند. گرچه، تنوع موضوعات و تعداد مقالات بیشتر، مرور مطالب را در این زمینه برای محققین و مجریان، دشوارتر کرده است. بنابراین، این مرور بر ادبیات تحقیق، ۴۹ مقاله و پایان نامه موجود در کنفرانس ها و کنگره ها و همایش های کشور و پایگاه ثبت اطلاعات پایان نامه ها را که در زمینه مدیریت ساخت و تحقیقات ایمنی منتشر شده اند، مورد ارزیابی قرار داده است. در این تحقیق یک چارچوب ۵ مرحله ای مرور سیستماتیک انجام شده است. مرور و تحلیل این مطالعات از منظر موضوعات تحقیق صورت گرفته است. این تحقیق، ۱۶ موضوع تحقیق را شناسایی کرده است که به سه دسته موضوعی اصلی تقسیم شده اند. گروه اول موضوعات از منظر روند مدیریت ایمنی، موضوعاتی از قبیل: دانش ایمنی، ارزیابی ایمنی، سنجش و اندازه گیری ایمنی و قوانین ایمنی را مورد بررسی قرار داده است. گروه دوم بر کارگران تمرکز دارد، موضوعات در این گروه ویژگی های فردی کارگران را مورد بررسی قرار می دهد که شامل موضوعاتی از قبیل: رفتار، نگرش و درک کارگران نسبت به ایمنی و مسائل روانی آن ها میشوند. موضوعات دیگر در این گروه خصوصیات گروهی را مورد بررسی قرار داده اند. به عنوان مثال اقلیم و شرایط محیطی ایمنی در این گروه از دسته بندی قرار میگیرد. گروه سوم موضوعات، قوانین و استاندارد ها و شرایط استقرار سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست را مورد بررسی قرار داده است. پس از مباحثه در موضوعات تحقیق در ابعاد تاریخیچه ای و موضوعی، دو یافته اصلی تحقیق ارائه شدند: رویکردهای تحقیقات ایمنی ساخت، شاخه ها و بحث های روز ایمنی ساخت. در پایان نیز، این مرور جامع سیستماتیک ۳ خلاء تحقیقاتی موجود را معرفی نموده است. این خلاء ها شامل عدم وجود نظارت بر رفتار غیر ایمن، عدم وجود تحقیقاتی حول داده های آماری حوادث، و تمرکز بیش از حد بر اصول و تئوری های موضوع مدیریت H.S.E میباشد. راهکارهایی جهت رفع این خلاء ها ارائه شده است.

[15] Swuste.P., Fritjers.A., Guldenmund.F., Is it possible to influence safety in the building sector? A literature review extening form 1980 until the present. Safety Science, 2012.

[۱۶] بشریت نسب، م. الزامات سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در پروژه های انتقال تکنولوژی، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE، ۱۳۸۴.

[۱۷] سپهریان، ا. ارائه مدلی برای مدیریت ایمنی، بهداشت کار و محیط زیست در سازمان های پروژه محور، سومین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE، ۱۳۸۸.

[۱۸] خانی، م.، مختاری آذر، ا.، خلیل زاده، م. بررسی وضعیت پروژه های عمرانی، سازمان مهندسی و عمران شهر تهران از نظر ایمنی، بهداشت و محیط زیست، سومین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، ۱۳۸۸.

[۱۹] پاداش، ا.، خداپرست، م.، جان قربان، ش. تطبیق الزامات سامانه مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست اجرای پروژه، چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، ۱۳۸۷.

[۲۰] مسینه اصل، ح.، سیدحسینی، س.م.، نوری، س. تدوین مدل بلوغ مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) در پروژه های صنایع پتروشیمی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، استان تهران، ۱۳۸۸.

[۲۱] شایق، ن.، سبط، م.ح. طراحی و استقرار یک سیستم مدیریت ایمنی در پروژه های ساختمانی ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۶۲. [۲۲] رکاب اسلامی زاده، م.، اردشیر، ع.، مکتوب، ر.، جهانتاب، ز. ارزیابی ریسک های ایمنی موثر بر سلامت افراد در ساخت و ساز های شهری گامی در جهت توسعه پایدار، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، ۱۳۹۲.

[۲۳] جلالی طباطبایی، م. بررسی دلایل عدم برقراری نکات ایمنی در پروژه های عمرانی و کارگاه های ساختمانی، دومین همایش ملی ایمنی ساختمان، ۱۳۸۹.

[۲۴] کرامی، س.، دنلواز، ع.، عباسی دزفولی، ع. استفاده از مهندسی ارزش جهت کاهش هزینه زمان و بالا بردن سطح ایمنی پروژه های عمرانی در منطقه پارس جنوبی، کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه پایدار شهری، ۱۳۹۲.

[۲۵] هاشمیان، ع.، طاهرخانی، ر.، نکویی، ع. راهکارهای استفاده از فناوری RFID جهت بالا بردن ایمنی پروژه های عمرانی، همایش ملی مهندسی عمران، شهرسازی و توسعه پایدار، ۱۳۹۳.

[۲۶] خاقتانی، م. نقش ایمنی و بهداشت کار در بهسازی ساختار سازمانی صنعت برق کشور، نهمین کنفرانس سراسری شبکه های توزیع نیروی برق، ۱۳۸۳.

[۲۷] غریبی، و.، مرتضوی، س.ب. بررسی تفاوت نگرش ایمنی در بین کارگران حادثه دیده و ندیده شاغل در چند پروژه حفاری تونل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۹۳.

[۲۸] برزویی، ا.، طاهری، ب.، بمانیان، م.ر.، ملایی، م. عوامل موثر بر بهبود عملکرد برنامه های ایمنی در پروژه ها ساخت، هفتمین کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه، ۱۳۹۰.

[۲۹] برزویی، ا.، طاهری، ب.، صبحیه، م.ح. ارزیابی مدیریت ایمنی در پروژه های ساخت و تدوین شاخص های کلیدی عملکرد ایمنی به منظور ارتقاء سطح ایمنی ساخت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۹۰.

[۳۰] اردشیر، ع.، نیکخواه منش، س.، علیپوری، ی. بررسی نقش کارفرما در ایمنی پروژه های ساخت و ساز در ایران، همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاورد های نوین، ۱۳۹۲.

[۳۱] کتیری دزفولی، م.، کتیری دزفولی، م.، کاظمی، س.ا. تاثیر مهارت های مدیر پروژه در پیاده سازی ایمنی و ایجاد محیطی ایمن، همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاورد های نوین، ۱۳۹۲.

[۱] امیریان فر، ا.، روانشادینا، م. ارزیابی ریسک های موجود در عملیات تخریب ساختمان ها با استفاده از روش تحلیل ایمنی شغلی (JSA) و ارائه راهکارهای کاهش اثرات آن، دومین کنگره بین المللی سازه، معماری و توسعه شهری، ۱۳۹۳.

[2] Sunindijo.R., Zhoe.P., Political Skill for developing construction safety climate. Journal of Engineering And Management. 2012.

[۳] اعلائی، ا. بررسی مدل مدیریت ایمنی پروژه های ساختمانی بر مبنای راهنمای PMBOK. نخستین همایش ملی ایمنی در کارگاه های ساختمانی، ۱۳۸۷.

[۴] زاهدی راد، ا.، اردشیر، ع.، کشاورزاد، ا. ارزیابی سطح ایمنی به منظور بهبود مدیریت ایمنی در پروژه های عمرانی شهر اصفهان، همایش ملی مهندسی عمران، شهرسازی و توسعه پایدار، ۱۳۹۳.

[۵] شاه کرمی، ر.، مسینه اصل، ح. ارائه مدل توسعه سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) مبتنی بر استاندارد PMBOK برای پروژه های صنایع پتروشیمی، سومین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE، ۱۳۸۸.

[۶] مرادی، ح. ابعاد محیط ایمنی به عنوان معیار های پیش بینی کننده رفتارهای پرخطر در پروژه های عمرانی، دومین کنگره بین المللی سازه، معماری و توسعه شهری، ۱۳۹۳.

[۷] درباررضوی، م.، رجایی، ح.، گرامی، م. شناسایی عوامل موثر بر کارایی ایمنی در پروژه های عمرانی، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک پروژه ها، ۱۳۹۰.

[۸] Bureau of Labor Statistics (BLS) , Fatal Occupational Injuries and Workers' Memorial Day. BLS 2010 Survey of Occupational Injuries, Illness and Fatalities.U.S. Dept. of Labor, Washington, DC. <http://www.bls.gov/iif/>, 2012.

[9] Chua.D.K.H., Goh.Y.M., Incident Causation Model for Improving Feedback of Safety Knowledge , Journal of Construction Engineering and Management, 2004.

[10] Zhou.Q., Fang.D., Wang.X., A method to identify strategies for the improvement of human safety behavior by considering safety climate and personal experience. Safety Science, 2008.

[11] Feng.Y., Zhang.S., Wu.P., Factors influencing workplace accident costs of building projects. Safety Science, 2015.

[12] Irumba.R., Spatial analysis of construction accidents in Kampala, Uganda, Safety Science, 2014.

[13] Hu.K., Rahmandad.H., Jackson.T.S. , Winchester.W., Factors influencing the risk of falls in the construction industry: a review of the evidence. Construction Management and Economics, 2011.

[14] Pinto.A., Nunes.I.L., Ribeiro.R.A., Occupational risk assessment in construction industry - overview and reflection. Safety Science, 2011.

بررسی ضعف‌ها و فرصت‌های استفاده از ساختمان‌های سبز در تهران با استفاده از روش SWOT، PEST و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

سعید برات*

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد اراک)، اراک، ایران

امیر حسین حاجی بابایی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران

نویسنده مسئول: سعید برات

آدرس ایمیل:

saeed.barat@yahoo.com

چکیده:

ایجاد شرایط لازم برای یک زندگی مطلوب، همواره هدف انسان بوده است. در حال حاضر به علت طراحی و استفاده نامناسب از ساختمان‌ها، مقدار زیادی از انرژی ورودی به این ساختمان‌ها تلف می‌گردد که این اتلاف انرژی، علاوه بر از بین بردن منابع طبیعی کشور باعث آلوده‌سازی هوای شهرها نیز می‌گردد. تحقیق حاضر با هدف شناسایی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدات صنعت ساختمان سبز در ایران انجام گرفت. بدین منظور، با بررسی مسائل و مشکلات پیرامون مقوله‌ی ساختمان سبز در ایران، چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از ساختمان‌های سبز به کمک روش SWOT و ANP، در قلمروی تحقیقاتی شهر تهران، مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت، به تدوین استراتژی‌های مناسب در این زمینه پرداخته شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که استراتژی کنترل و جهت‌یابی سیاست‌های دولتی در زمینه اعطای تسهیلات پیرامون استفاده از صنعت نوین ساختمان، با ارزش وزنی معادل ۰/۳۳ به‌عنوان اولین استراتژی و راهکار مؤثر در بهبود صنعت ساختمان سبز در ایران می‌باشد. استراتژی‌های شامل ارتقای سطح کیفی صنعت ساخت و ساز در جهت بهینه‌سازی انرژی از طریق امکانات دولتی، با ارزش معادل ۰/۲۷، شناخت هزینه‌های واقعی و استفاده از جایگزین‌های مناسب، با ارزش معادل ۰/۲۰ و توسعه آموزش و فرهنگ‌سازی پیرامون فناوری نوین ساختمان سبز، با ارزش معادل ۰/۱۶ در اولویت‌های بعدی قرار دارند. با توجه به نتایج حاصل، استراتژی سیاست‌های دولتی در زمینه اعطای تسهیلات و تخفیفات مالیاتی در جهت تقلیل هزینه‌ها و بهره‌مندی از مزایای اقتصادی بلندمدت، در رأس استراتژی‌های مورد بررسی، موجبات گسترش صنعت ساختمان سبز را در ایران فراهم خواهد آورد. به‌طور کلی، یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که هزینه بالای ساختمان سبز از موانع قوی در گسترش ساخت و ساز با روش‌های نوین محسوب شده و تقلیل مسائل مالی پیرامون این حوزه از طریق ارائه تسهیلات و تخفیفات نقش بسزایی در گسترش آن خواهد داشت.

کلمات کلیدی: چالش‌های صنعت ساختمان، اتلاف انرژی، تسهیلات دولتی، ساخت و ساز، شهر تهران

Investigation on the weakness and opportunity of using green building in Tehran by SWOT and PEST with the approach of ANP



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Corresponding author:

Said Barat

Email address:

saeed.barat@yahoo.com

Said Barat*

M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Islamic Azad University (Arak Branch), Arak, Iran

Amirhossein Hajibabaei

M.Sc. Student, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

گسترش روز افزون صنعت منجر به دخل و تصرف در طبیعت و تخریب امکانات و منابع طبیعی، معادن، انرژی‌های طبیعی و جنگل‌ها شده است. تغییرات ایجاد شده بر روی کره زمین به‌دست بشر، به‌منظور ایجاد آسایش و رفاه انسان صورت گرفته است. در ابتدا زندگی شهری با به‌کارگیری شیوه‌های سنتی برای ادامه زندگی در کنار طبیعت آغاز شد ولی با صنعتی شدن، جوامع شهرنشین به‌طور قابل ملاحظه‌ای گسترش و تغییر شکل یافتند. انسان به‌صورت ناآگاهانه به تخریب محیط زیست خود پرداخت تا جایی که اکنون در مرحله‌ای از زمان قرار گرفته است که شاهد نتایج سهل‌انگاری‌ها و بی‌مبالاتی‌هایی که از گذشته تا کنون توسط وی در این زمینه صورت گرفته، می‌باشد. آلودگی‌های ایجاد شده ناشی از تولیدات صنعتی، از بین رفتن منابعی که نه تنها انسان امروز بلکه نسل‌های آینده نیز به آنها نیاز دارند، به مرحله‌ای رسیده است که زنگ خطر تهدید و بلکه نابودی محیط زیست به صدا درآمده و اکنون دیگر بشر نه فقط برای تأمین شرایط آسایش بلکه برای حفظ بقای خود و دیگر موجودات، ناگزیر به رفع این تهدیدات است. انرژی، بحران قرن بیست و یکم است. با افزایش جمعیت کره‌ی زمین، مصرف انرژی روز به روز بیشتر می‌شود. گرمای حاصل از مصرف انرژی‌های فسیلی روز به روز شدیدتر و تحمل ناشدنی‌تر می‌شود، لذا اکنون می‌باید در پی ایجاد شرایطی در جهت هماهنگی با محیط زیست و به‌وجود آوردن محیط زیستی پایدار بود. از این‌رو مباحثی همچون سازگاری با محیط زیست و پایداری مصنوعات و فعالیت‌های انسان از جمله مواردی هستند که در رأس برنامه‌های سازندگی دولت‌ها در آمده و به آنها توجه می‌شود. در این میان ساختمان‌ها اصلی‌ترین و وسیع‌ترین و ماندگارترین تغییراتی هستند که انسان در روی کره زمین به‌وجود آورده است. زیرا ساختمان‌ها فضای ظهور و تکاپوی اغلب فعالیت‌های بشر در زمینه‌های مربوط به زندگی روزمره می‌باشند. از این‌رو اشتباهاتی که در نحوه ساخت و طراحی ساختارهای معماری آنها صورت می‌گیرد، بیشترین تأثیر را بر محیط زیست خواهد گذاشت. در چنین شرایطی است که می‌بایست ساختمان‌ها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین موضوعات تحت پوشش، مطابق با مسائل مطرح شده برای ایجاد محیط زیستی سالم ساخته شوند.

ساختمان سبز در راستای توسعه رویکرد سبز به معنای انطباق‌پذیری هر چه بیشتر فعالیت‌های انسان با محیط زیست و کاهش اثرات مخرب بر آن و نقش ساختمان‌های کنونی در تولید آلاینده‌ها و صدمه زدن به سلامتی انسان‌ها مطرح می‌شود. هدف ساختمان سبز احداث ساختمان‌های سازگار با محیط زیست و حفظ انرژی است. طراحی سبز از روش‌های نوین طراحی است که در دنیای معماری به منحصه ظهور رسیده است و تا به حال بناهای مختلفی با استفاده از شیوه‌های طراحی سبز به انجام رسیده و یا در حال انجام است. این نوع از معماری در راستای توسعه پایدار و در زمینه‌های مختلف انرژی، مصالح، تأسیسات و غیره، همراه با به‌کارگیری تکنولوژی رو به جلو حرکت می‌کند. مراحل کلیدی در طراحی ساختمان سبز شامل؛ مصالح ساختمانی مشخص از منابع محلی، کاهش بارهای حمل و نقل و سیستم بهینه‌سازی استفاده و تولید انرژی تجدیدپذیر در محل می‌باشد. با توجه به انتشار آمار توسط آژانس بین‌المللی انرژی، ۴۰ درصد سرانه انرژی مصرفی توسط ساختمان‌ها مصرف می‌گردد. اهمیت این موضوع از آنجا ناشی می‌گردد که با ایجاد تحول صنعتی و به‌وجود آمدن بسیاری از امکانات آسایشی و رفاهی برای نوع بشر، با از بین رفتن چرخه طبیعی مواد و تولید مواد غیر قابل بازگشت به محیط، آلودگی محیط زیست، از بین رفتن انرژی‌ها و منابع تمام شدنی، اکنون به جای حضور طبیعت بکر در کنار صنعت ساخت بشر، نظاره‌گر از بین رفتن طبیعت و در نتیجه از بین رفتن انرژی‌ها و منابع موجود در آن هستیم. علاوه بر این، آلودگی هوا، آلودگی نوری، آلودگی صوتی و دیگر مشکلات زیست محیطی تأثیرات مستقیم بر روی سلامت انسان‌ها گذاشته و اکولوژی را دچار دگرگونی نموده است. با این نگرش و لزوم کاهش مشکلات، ایجاد ساختمان‌های سبز و در عین حال پایدار با توجه به معضلات زیست

محیطی که وجود دارد، بیشتر مشخص می‌شود. در این زمینه تحقیقات متعددی صورت گرفته است که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است. توسلی و مهران‌فر (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای به بررسی نقش فناوری‌های نوین در جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنعت ساختمان از جمله دیوار شیشه‌ای دوجداره، کارائنی پوشش‌های مدرن در به‌سازی شیشه و انتخاب پوشش مناسب در ساختمان پرداختند و نمونه‌هایی از انواع شیشه‌های تولید شده به‌عنوان پوسته‌های هوشمند در ساختمان را معرفی نمودند. هنام‌فر (۱۳۹۳)، در تحقیق خود به بررسی راهکارهای اساسی و کاربردی استفاده از سیستم‌های هوشمند در بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی ساختمان پرداخته و یکی از راهکارهای بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی در صنعت ساختمان را استفاده از سیستم‌های هوشمند در ساختمان دانستند. شرع‌پسند و رحمتیان (۱۳۹۳)، مروری بر استانداردهای موجود در حوزه مدیریت هوشمند ساختمان، اتوماسیون ساختمان و مدیریت انرژی و نیز روند توسعه استانداردهای بین‌المللی در این حوزه داشته و چالش‌های پیش رو، وضعیت کنونی کشورمان از دیدگاه فناوری و در نهایت ساز و کارهای نظارتی را در بحث ساختمان مورد بررسی قرار دادند. رحمتی و همکاران (۱۳۹۳)، در تحقیقات خود اشاره می‌دارند که جدیدترین ایده برای حفظ انرژی استفاده از تجهیزات و سیستم‌های جدید ساختمانی می‌باشد که به‌صورت هوشمند انرژی مصرفی ساختمان را مدیریت می‌کند. دنیس و همکاران (۱۹۹۶)، در مطالعه‌ای چهار گام شامل نظارت، انسجام بخشی و هماهنگ‌سازی، رؤیت و تحلیل و خودکارسازی را جهت تبدیل یک ساختمان معمولی به یک ساختمان هوشمند معرفی نمودند که می‌تواند رهنمونی برای اقدامات پایه‌ای در صنعت ساختمان محسوب شود. وانگ (۲۰۰۸)، بیان نمود که نقطه شروع توسعه سیستم ساختمانی کارآمد، بر پایه ابزارهای انفورماتیک بوده و معتقد است که علیرغم نقش بنیادین تکنولوژی در توسعه ساختمان‌های هوشمند، باید به آن به‌عنوان یک واسطه که ما را به اهداف بعدی می‌رساند نگریست.

فناوری‌های اطلاعاتی و دیجیتالی گرچه سبب آسایش بیشتر زندگی شخصی شده‌اند اما برای اجرای آنها در صنعت ساختمان، چالش‌های فراوانی وجود دارد. چرا که باید بتوان فناوری مورد نظر را از دل خاک، سنگ و چوب به‌دست مخاطب رساند و این نیازمند تغییرات در مصالح، شیوه‌های ساخت و غیره است. برای این منظور در تحقیق حاضر، با بررسی مسائل و مشکلات پیرامون مقوله‌ی ساختمان سبز در ایران، به بررسی نقاط ضعف و قوت ساختمان‌های سبز در ایران پرداخته شد و با استفاده از روش SWOT و ANP، چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از ساختمان‌های سبز در قلمروی تحقیقی شهر تهران، مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

۲- مواد و روشها

- محدوده مطالعاتی

در این تحقیق، شهر تهران به‌عنوان محدوده و قلمرو مطالعاتی در نظر گرفته شد. شهر تهران به‌عنوان شهری پیشرو در استفاده از ساختمان‌های دوستار محیط زیست، با هدف توسعه و ترویج طراحی و ساخت و ساز ساختمان‌های سبز، به ایجاد انجمن ساختمان سبز نیز در این شهر پرداخته است. همچنین، نخستین ساختمان سبز در ایران در شهر تهران ساخته شده است. لذا این شهر به عنوان قلمروی تحقیق حاضر انتخاب گردیده است.

- روش تحقیق

این تحقیق با توجه با شناسایی انواع فرصت‌ها، تهدیدات، ضعف‌ها و قوت‌ها، از نوع کاربردی می‌باشد. از سوی دیگر، روش تحقیق در این مطالعه بر اساس روش گردآوری و ارزیابی عوامل و شاخص‌ها و تحلیل محتوا از نوع کیفی می‌باشد. در این تحقیق، به‌منظور استفاده از تمامی نتایج مورد نظر، از روش تحقیق آمیخته استفاده گردید که در گام اول، بر اساس رویکرد کیفی و به کمک روش تحلیل محتوا، به بررسی و کشف مهم‌ترین متغیرهای موجود پرداخته شد و سپس با نظرسنجی از

نمی‌توان از فرمول‌های آماری برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد از جدول مورگان استفاده می‌شود. این جدول حداکثر تعداد نمونه را تعیین می‌کند. با توجه به اینکه جامعه آماری به علت آنکه صنعت ساختمان سبز از لحاظ اجرایی تا کنون محدود بوده است و تعداد کمی در این حوزه فعالیت دارند تعداد جامعه آماری و حجم نمونه آن نیز کم خواهد بود. روش نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی ساده بوده و افراد متخصص مرتبط با ساختمان‌های سبز اجرا شده در شهر تهران، انتخاب شده و سپس پرسشنامه‌ها بین آنها توزیع گردید. با در نظر گرفتن جامعه آماری، حجم نمونه طبق فرمول کوکران ۶۰ نفر از متخصصین و سازندگان ساختمان‌های سبز در نظر گرفته شد. نحوه محاسبه و تعیین حجم نمونه در این تحقیق، طبق رابطه ۱ انجام گرفت.

$$n = \frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} \quad (1)$$

که در آن n: حجم نمونه، N: حجم جمعیت آماری (حجم جمعیت شهر، استان و...)، Z: مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، P: نسبتی از جمعیت دارای صفت معین، q: نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (p-1)، d: مقدار اشتباه مجاز یا درصد خطا.

مراحل و گام‌های مختلف انجام تحقیق حاضر

گام اول: شناخت عوامل ضعف و قوت و بررسی فرصت‌ها و تهدیدها به کمک SWOT

با استفاده از متدها و روش‌های دانش‌پایه، عامل اصلی و مهم برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه به‌منظور شناخت بهتر و پیش‌بینی‌های دقیق‌تر است. از جمله تکنیک‌ها و روش‌هایی که به‌طور فزاینده برای سنجش وضعیت و تدوین راهبرد به کار گرفته می‌شود، ماتریس SWOT است. به‌طور کلی، تکنیک SWOT یک چارچوب مفهومی است، که برای شناسایی و تحلیل تهدیدها و فرصت‌ها در محیط خارجی یک سیستم و بررسی قوت‌ها و ضعف‌های درونی آن به کار گرفته می‌شود. می‌توان از طریق تحلیل SWOT که یکی از ابزارهای تدوین راهبرد است، برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی، یک راهبردی طراحی کرد که متناسب با محیط آن باشد. با استفاده از این تحلیل این امکان حاصل می‌شود که نخست به تجزیه و تحلیل محیط‌های داخلی و خارجی پرداخته و دوم تصمیمات راهبردی اتخاذ نمود که قوت‌ها را با فرصت‌های محیطی، متوازن سازد. نقاط قوت و ضعف از عوامل داخلی یا درونی و فرصت‌ها و تهدیدها از عوامل خارجی یا بیرونی محسوب می‌شوند.

گام دوم: دسته‌بندی بر اساس تحلیل PEST

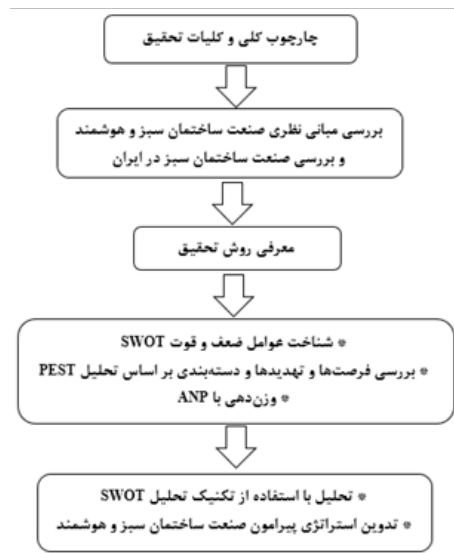
این الگو بر مبنای تحلیل عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و تکنولوژیک استوار گردیده است و چارچوبی از عوامل کلان محیطی را که در ارزیابی محیطی به کار می‌روند را به تصویر می‌کشد. این تحلیل ابزاری سودمند برای شناخت در زمینه رشد یا افول بازار، موقعیت کسب و کار، ظرفیت‌ها و مدیریت عملیات می‌باشد. با در نظر گرفتن موضوع تحلیل، ابزار PEST می‌تواند برای تحلیل بخش‌های تجاری، صنایع، بازارهای خاص یا کل اقتصاد به کار رود. این ابزار می‌تواند در راستای بهره‌برداری از فرصت‌ها و حداقل نمودن تهدیدهایی که بنگاه اقتصادی با آنها مواجه می‌شود، مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش از PEST به‌عنوان ابزاری برای دسته‌بندی عوامل استفاده شده است.

متخصصین و خبرگان، مهمترین عوامل شناسایی و برای مرحله بعدی آماده شد. در مرحله دوم، بر اساس روش‌های مبتنی بر رتبه‌بندی و نیز متغیرهای شناسایی شده در مرحله قبل، اقدام به تعیین وزن عوامل و پیش‌بینی روند آتی و نیز ارزیابی دقیق نتایج گردید.

- روش و ابزار گردآوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات

جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و غیره انجام گرفت. پس از تهیه الگوی اولیه، به‌منظور سنجش اعتبار آن، نتایج پرسشنامه‌ها و اظهار نظرهای تخصصی افراد خبره انتخاب شده، توسط روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نیز روش SWOT مورد بررسی و اعمال نظر قرار گرفت. جامعه آماری این تحقیق، مشتمل بر متخصصان حوزه ساختمان شامل مدیران، برنامه‌ریزان، فروشندگان، خریداران و غیره که از وضعیت کنونی مطلع بوده و نیز سایر ذینفعانی که به هر نحوی می‌توانند از این سیستم بهره‌مند شوند، می‌باشد. همچنین نمونه‌گیری در این حوزه برای شناسایی و اولویت‌بندی اقدامات در چندین پروژه اجرا شده در شهر تهران صورت پذیرفت که نمونه‌گیری در آن به‌صورت تصادفی انجام شد.

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است و با استفاده از روش تکمیل پرسشنامه و مصاحبه سعی در گردآوری اطلاعات مورد نظر شده است. بدین ترتیب که ابتدا اطلاعاتی پیرامون صنعت ساختمان سبز و هوشمند از منابع نظری مختلف استخراج گردیده و عوامل ضعف و قوت و نیز فرصت‌ها و تهدیدها از طریق تهیه پرسشنامه و پرسش از خبرگان در این زمینه در شهر تهران محقق شد و تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده توسط پرسشنامه از طریق دسته‌بندی تحلیل PEST و نیز ارزش‌گذاری و وزن‌دهی عوامل از طریق مدل ANP صورت پذیرفت. در آخر با توجه به وزن‌دهی‌های انجام گرفته، اقدام به اولویت‌بندی عوامل بر اساس وزن آنها شد و از طریق تحلیل SWOT به تدوین استراتژی‌های مطلوب پیرامون صنعت ساختمان سبز در ایران پرداخته شد. لازم به ذکر است که به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات در این تحقیق، از نرم‌افزار SUPER DECISION برای تحلیل فرایند شبکه‌ای (ANP) مرتبط با موضوع و تحلیل داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده استفاده گردید. مراحل کلی تحقیق حاضر، به‌صورت شماتیک در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مراحل مختلف انجام تحقیق حاضر

- حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

با توجه به شاخص‌های مورد نظر و منتج از نظریه‌های مورد بررسی در مبانی نظری به تنظیم پرسشنامه پرداخته شد. برای تعیین حجم نمونه از جدول مورگان استفاده گردید. زمانی که از واریانس جامعه و احتمال موفقیت یا عدم موفقیت متغیر اطلاعاتی در دسترس نباشد و

گام سوم: وزن‌دهی با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP

به علت اینکه فرآیند برنامه‌ریزی اغلب پیچیده بوده و معیارها و وابستگی‌های متعددی وجود دارد، لذا استفاده از SWOT به تنهایی کافی نمی‌باشد. روش‌های مختلفی برای وزن‌دهی به فاکتورهای SWOT وجود دارد که به‌وسیله آنها اهمیت هر فاکتور، ارزیابی شده و در تصمیم‌گیری و تدوین استراتژی مؤثر می‌باشد که از آن جمله می‌توان به روش ANP اشاره نمود. ابزار آنالیز تصمیم که در این پژوهش نیز مورد استفاده قرار گرفت ANP می‌باشد. مدل تحلیل شبکه‌ای ANP که تعمیم AHP است، اولین بار به وسیله پروفیسور ساعتی در سال ۱۹۹۷ میلادی مطرح شد. در مواردی که سطوح پایینی روی سطوح بالایی اثر گذارند و یا برای عناصری که در یک سطح قرار دارند و مستقل از هم نیستند، به جای روش AHP از ANP استفاده می‌شود و شکل کلی‌تری از آن است، اما به ساختار سلسله مراتبی آن نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده‌تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه‌ای نشان می‌دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و آلت‌رناتیوها را در نظر می‌گیرد. با ترکیب کردن روش ANP با آنالیز SWOT می‌توان الویت‌های فاکتورهای به‌دست آمده از آنالیز SWOT را در شرایطی که میان فاکتورهای استراتژی وابستگی وجود داشته باشند، به‌دست آورد و به‌صورت قابل اندازه‌گیری ارائه کرد. همچنین مقایسه زوجی مورد نیاز در روش ANP از این نظر که تصمیم‌گیرنده را مجبور به عمیق و دقیق فکر کردن در مورد وزن فاکتورها و موقعیت می‌کند، مفید ارزیابی شده است.

گام چهارم: تدوین استراتژی‌های قابل اجرا با استفاده از تکنیک SWOT

همان‌طور که قبل‌تر به آن اشاره شد، تحلیل SWOT یکی از ابزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک است که برای ارزیابی وضعیت داخلی و خارجی یک سازمان استفاده می‌شود. از این روش علاوه بر برنامه‌ریزی استراتژیک به‌طور کلی در تحلیل وضعیت سازمان‌ها استفاده می‌شود. در واقع تحلیل SWOT را باید ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی درونی یک سازمان دانست. از داخل این تکنیک

چهار راهبرد کاربردی برای توسعه استنتاج می‌شود که شامل موارد زیر است:

- راهبرد تهاجمی: استفاده از نقاط قوت برای بهره‌بری از فرصت‌ها (SO)
- راهبرد تنوع: استفاده از نقاط قوت برای رهایی از تهدیدها (ST)
- راهبرد بازنگری: غلبه بر نقاط ضعف با بهره‌گیری از فرصت‌ها (WO)
- راهبرد تدافعی: غلبه بر نقاط ضعف و تهدیدها برای بقا (WT)

با توجه به موضوع تحقیق حاضر که بررسی چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از ساختمان‌های سبز در قلمروی شهر تهران می‌باشد، تمرکز این تحقیق بر تدوین استراتژی‌های قابل اجرا در صنعت ساختمان سبز در ایران می‌باشد. در همین راستا، نقاط ضعف و قوت در موارد اجرا شده از ساختمان سبز در ایران بررسی شده و چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از این صنعت ساخت نوین به‌عنوان معیارهای منتخب این تحقیق مورد مطالعه واقع شدند. این معیارها به تعدادی زیرمعیار تجزیه و به شکل سؤال و در قالب یک طیف از متخصصین و خبرگان مرتبط در این زمینه پرسیده شد. با توجه به پاسخ‌های پرسش‌شوندگان، روابط درونی بین معیارها و تأثیر یا اهمیت نسبی هر یک از معیارها نسبت به هم سنجیده شده و وزن‌دهی شدند. در نهایت، با وزن‌دهی هر یک از عوامل مورد نظر، استراتژی‌های مفید در صنعت ساختمان سبز ارائه گردید.

۳. نتایج

۳.۱. تعیین عوامل ضعف و قوت و بررسی فرصت‌ها و تهدیدها به کمک SWOT

نیاز به ساختمان سبز دارای رویکردهای مثبتی در جامعه و از سویی دارای واپس‌زدگی اجتماعی و حتی تکنولوژیکی می‌باشد. به همین منظور نیاز فراوانی را به تدوین فاکتورهایی که این دو سوی متناقض را تشکیل می‌دهند می‌باشد. در جدول ۱ فاکتورهای لازم در SWOT با توجه به اهداف این تحقیق، ارائه شده است. در جدول زیر، مطابق با نظر مصاحبه‌شوندگان، با آنالیز محتوی مصاحبه به دسته‌بندی فاکتورها در ۴ فضای ضعف، قوت، فرصت و تهدید پرداخته شد. لازم به ذکر است

جدول ۱- دسته‌بندی عوامل SWOT در تحقیق حاضر

ضعف	قوت	فرصت	تهدید
• بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز • افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید • سرمایه زیاد اولیه • عدم نظارت دقیق در اجرا • داشتن استاندارد مناسب در صنعت ساختمان • نبود صنعت نوین ساخت در صنعت ساختمان • روند کند ارتقای استانداردهای شفاف ساخت و ساز در بخش مصرف انرژی • روند کند ارتقای سطح کیفی اجرا توسط پیمانکاران • نبود آیین نامه مناسب در بخش ساختمان • اطلاع رسانی نامناسب پیرامون مسئله ساختمان سبز • نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز در ساختمان‌های مسکونی	• هزینه نگهداری کمتر • عمر طولانی تر ساختمان • کاهش هزینه های جانبی (قبوض گاز و برق و...) • پایداری سایت • مصرف بهینه انرژی • نوآوری در فرایند طراحی • مزایای اقتصادی بلند مدت • جایگزین اجتناب ناپذیر برای سوخت های فسیلی • سازگار با محیط زیست • مصالح با کیفیت • کیفیت زیست محیطی داخل سالن • لذت استفاده از ساختمان مدرن همراه با متریاال سالم زیستی و سلامت روحی	• تدوین مقررات ملی ساختمان • قرار دادن در شرایط محیطی و منطقه ای کشور بر اساس چک لیست های استاندارد LEED • چرخه بازیابی حرارت • کاهش گازهای گلخانه ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین • حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت • کمک های مالی دولت جهت راه اندازی کارخانه های تولیدی(شیشه های دوجداره) • تسهیلات به سازندگان که در ساختمان خود از تکنولوژی پیشرفته استفاده می کنند • تخفیف های مالیاتی برای ساختمان هایی که استاندارد تدوین شده دولتی را رعایت می کنند • گام برداشتن در جهت توسعه پایدار • استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم	• ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی • کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان • همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن • اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها • مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم • آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید

که این فاکتورها از دیدگاه ناظر درونی تحت عنوان فاکتورهای بیرونی (فرصت و تهدید) و فاکتورهای درونی (ضعف و قوت) تعریف گردید.

۳.۲. دسته بندی بر اساس تحلیل PEST

جدول ۲ دسته بندی عوامل را نشان می دهد. با توجه به تعدد فاکتورهای مطرح شده، از ۶ کارشناس درخواست شد در قسمت نظرات

جدول، به فاکتورها، با توجه به اهمیت آنها، بین دو عدد ۱ و ۰ امتیازدهی کنند. فاکتورهایی که از ۴ کارشناس یا بیشتر عدد ۱ را دریافت می کنند با اهمیت بوده و در پروسه ارزیابی ANP شرکت داده خواهند شد و فاکتورهایی که از ۳ کارشناس یا کمتر عدد ۱ را دریافت می کنند کم اهمیت بوده و از پروسه مذکور حذف خواهند شد.

جدول ۲- امتیازدهی فاکتور ها

فاکتورهاي اصلي	ردیف	فاکتورها	رای مثبت
اقتصادي (E)	۱	E۱. بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز	۶
	۲	E۲. ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی	۵
	۳	E۳. افزایش قیمت تمام شده در هنگام خرید	۳
	۴	E۴. سرمایه زیاد اولیه	۳
	۵	E۵. هزینه نگهداری کمتر	۳
	۶	E۶. عمر طولانی تر ساختمان	۳
	۷	E۷. کاهش هزینه های جانبی (قبوض گاز و برق و...)	۴
	۸	E۸. پایداری سایت	۲
	۹	E۹. مصرف بهینه انرژی	۳
	۱۰	E۱۰. مزایای اقتصادی بلند مدت	۴
اجتماعی (S)	۱	S۱. کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان	۶
	۲	S۲. همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن	۵
	۳	S۳. مورد قبول بودن روش های سنتی ساخت و ساز توسط مردم	۳
	۴	S۴. آشنا نبودن مردم با تکنولوژی های جدید	۳
	۵	S۵. نبود استقبال زیاد از ساختمان سبز در ساختمان های مسکونی	۳
	۶	S۶. لذت استفاده از ساختمان مدرن همراه با متریا ل سالم زیستی و سلامت روحی	۳
	۷	S۷. اطلاع رسانی نامناسب پیرامون مسئله ساختمان سبز	۵
	۸	S۸. استفاده از مقیاس بزرگتر پاسخگویی به بخش نیاز مردم	۳
تکنولوژی (T)	۱	T۱. نداشتن استاندارد مناسب در صنعت ساختمان	۳
	۲	T۲. نبود صنعت نوین ساخت در صنعت ساختمان	۶
	۳	T۳. اجرای غیر تخصصی و استاندارد نبودن مصالح استفاده شده در ساختمان ها	۳
	۴	T۴. روند کند ارتقای استانداردهای شفاف ساخت و ساز در بخش مصرف انرژی	۳
	۵	T۵. روند کند ارتقای سطح کیفی اجرا توسط پیمانکاران	۳
	۶	T۶. کیفیت زیست محیطی داخل سالن	۲
	۷	T۷. نوآوری در فرایند طراحی	۲
	۸	T۸. مصالح با کیفیت	۲
	۹	T۹. چرخه بازیابی حرارت	۲
	۱۰	T۱۰. کاهش گازهای گلخانه ای و کنترل یکی از عوامل گرم شدن زمین	۳
سیاسی (P)	۱	P۱. عدم نظارت دقیق در اجرا	۳
	۲	P۲. نبود آیین نامه مناسب در بخش ساختمان	۳
	۳	P۳. جایگزین اجتناب ناپذیر برای سوخت های فسیلی	۴
	۴	P۴. تدوین مقررات ملی ساختمان	۲
	۵	P۵. قرار دادن در شرایط محیطی و منطقه ای کشور بر اساس چک لیست های استاندارد LEED	۲
	۶	P۶. حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت	۵
	۷	P۷. کمک های مالی دولت جهت راه اندازی کارخانه های تولیدی (شیشه های دوجداره)	۳
	۸	P۸. تسهیلات به سازندگان که در ساختمان خود از تکنولوژی پیشرفته استفاده می کنند.	۶
	۹	P۹. گام برداشتن در جهت توسعه پایدار	۲
	۱۰	P۱۰. تخفیف های مالیاتی برای ساختمان هایی که استاندارد تدوین شده دولتی را رعایت می کنند	۵
	۱	P۱۱. سازگار با محیط زیست	۳

۳.۳. نتایج مقایسات درونی معیارهای مورد بررسی

با توجه به نظرات عمده خبرگان میزان تأثیرگذاری نقاط ضعف نسبت به نقاط فرصت و تهدیدات در مقابل نقاط قوت بیشتر خواهد بود. چرا که با توجه به عدم تحقق و گسترش ساختمان سبز تا کنون این نتیجه دور

از انتظار نبوده است. نتایج مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به وابستگی آنها به معیارهای قوت، ضعف و تهدید به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است.

جدول ۳- مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به وابستگی آنها به معیار قوت

قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها	وزن نهایی
ضعف‌ها	۱			۰.۴۴
فرصت‌ها	۱.۴ ↑	۱		۰.۳۴
تهدیدها	۱.۹ ↑	۱.۷ ↑	۱	۰.۲۱

جدول ۴- مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به وابستگی آنها به معیار ضعف

ضعف‌ها	قوت‌ها	تهدیدها	وزن نهایی
قوت‌ها	۱		۰.۶۴
تهدیدها	۱.۸ ↑	۱	۰.۲۵

جدول ۵- مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به وابستگی آنها به معیار تهدید

تهدیدها	قوت‌ها	ضعف‌ها	وزن نهایی
قوت‌ها	۱		۰.۵۲
ضعف‌ها	۱.۱ ↑	۱	۰.۴۷

در شرایط موجود صنعت مورد ارزیابی قرار می‌گیرند هر دو بر صنعت تا یک اندازه مؤثر خواهند بود. نتایج مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به عدم وابستگی میان معیارهای مورد نظر در جدول ۶ نشان داده شده است.

نقاط ضعف در مقابل تهدیدات از تأثیرگذاری بیشتری برخوردار است چرا که در شرایط کنونی، صنعت ساختمان سبز با آن مواجه بوده است و از موانع تحقق آن صنعت تا به امروز بوده است، ولی تهدیدات از مواردی است که صنعت را تهدید خواهد کرد. نقاط قوت و ضعف به علت آنکه

جدول ۶- مقایسه درونی معیارهای SWOT با توجه به عدم وابستگی میان آنها

هدف	قوت‌ها	ضعف‌ها	فرصت‌ها	تهدیدها	وزن نهایی
قوت‌ها	۱				۰.۳۶
ضعف‌ها	۱.۶ ↑	۱			۰.۲۳
فرصت‌ها	۱.۴ ↑	۱.۱ →	۱		۰.۲۵
تهدیدها	۲.۴ ↑	۱.۶ ↑	۱.۷ ↑	۱	۰.۱۴

حاصل، نقاط قوت بیشترین وزن را در بین عوامل چهارگانه به‌خود اختصاص داده‌اند.

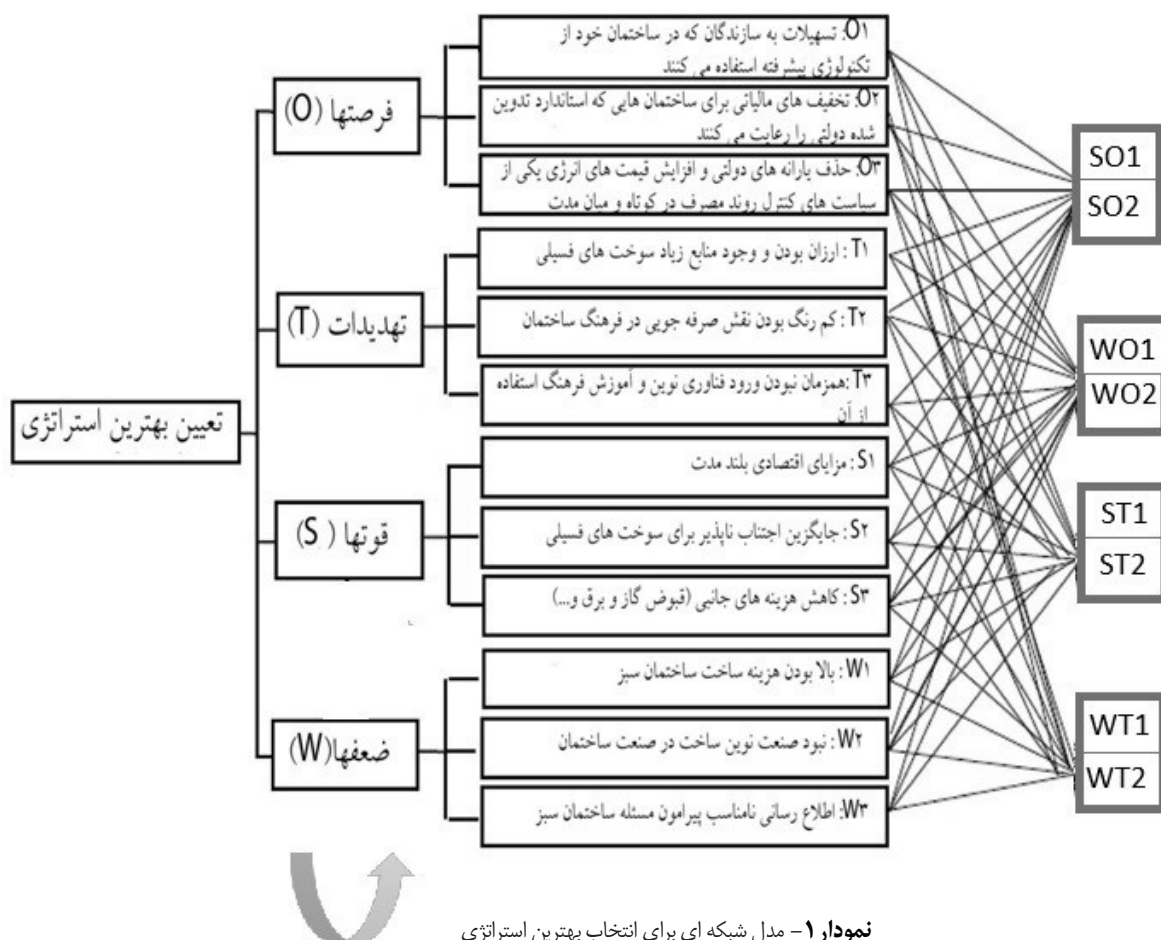
پس از بررسی و مقایسه درونی معیارهای مختلف SWOT، وزن نهایی عوامل و زیرعوامل SWOT در جدول ۷ ارائه گردید. با توجه به نتایج

جدول ۷- وزن نهایی عوامل و زیرعوامل SWOT

عوامل SWOT	وزن عوامل	زیرعوامل SWOT	وزن نسبی زیرعوامل
قوت‌ها	۰.۳۶	S۱: مزایای اقتصادی بلند مدت	۰.۶۸
		S۲: جایگزین اجتناب ناپذیر برای سوخت های فسیلی	۰.۱۸
		S۳: کاهش هزینه های جانبی (قبوض گاز و برق و...)	۰.۱۳
ضعف‌ها	۰.۲۳	W۱: بالا بودن هزینه ساخت ساختمان سبز	۰.۴۰
		W۲: نبود صنعت نوین ساخت در صنعت ساختمان	۰.۳۴
		W۳: اطلاع رسانی نامناسب پیرامون مسئله ساختمان سبز	۰.۲۴
فرصت‌ها	۰.۲۵	O۱: تسهیلات به سازندگان که در ساختمان خود از تکنولوژی پیشرفته استفاده می‌کنند.	۰.۴۳
		O۲: تخفیف های مالیاتی برای ساختمان هایی که استاندارد تدوین شده دولتی را رعایت می‌کنند.	۰.۳۲
		O۳: حذف یارانه های دولتی و افزایش قیمت های انرژی یکی از سیاست های کنترل روند مصرف در کوتاه و میان مدت	۰.۲۳
تهدیدها	۰.۱۴	T۱: ارزان بودن و وجود منابع زیاد سوخت های فسیلی	۰.۵۴
		T۲: کم رنگ بودن نقش صرفه جویی در فرهنگ ساختمان	۰.۳۵
		T۳: همزمان نبودن ورود فناوری نوین و آموزش فرهنگ استفاده از آن	۰.۱۰

معیارهای مسئله عوامل ماتریس (فرصت‌ها، تهدیدها، قوت‌ها و ضعف‌ها)، زیر عوامل ماتریس می‌باشد.

۳،۴. مراحل فرایند SWOT و تحلیل شبکه‌ای ANP
این پژوهش در چهار سطح شامل هدف، عوامل، زیر عوامل و آلترناتیوها می‌باشد. به طوری که هدف از مسئله انتخاب بهترین استراتژی،



نمودار ۱- مدل شبکه‌ای برای انتخاب بهترین استراتژی

از جایگزین‌های مناسب، بهره‌گیری از مزایای اقتصادی بلند مدت در جهت تقلیل مزایای اقتصادی کوتاه مدت (ST) با ارزش معادل ۰/۲۰ و استراتژی توسعه آموزش و فرهنگ‌سازی پیرامون فناوری نوین ساختمان سبز و اشاعه فرهنگ صرفه‌جویی در انرژی، ارتقا سطح آگاهی و اطلاع از هزینه‌ها، صرفه‌جویی، بهینه‌سازی انرژی (WT) با ارزش معادل ۰/۱۶ به لحاظ اهمیت وزنی و جهت تصمیم‌گیری اجرای این استراتژی‌ها در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نتایج رتبه‌بندی استراتژی‌های مورد نظر در این تحقیق در جدول ۷ نشان داده شده است.

۳،۴. تعیین و رتبه‌بندی استراتژی‌های لازم

با بررسی نتایج محاسبات مربوط به اوزان هر یک از استراتژی‌ها مشخص گردید که استراتژی کنترل و جهت‌یابی سیاست‌های دولتی در زمینه اعطای تسهیلات، تخفیفات مالیاتی، تمحیدات پیرامون یارانه‌های دولتی و تسهیلات پیرامون استفاده از صنعت نوین ساختمان با ارزش معادل ۰/۳۳ به‌عنوان اولین استراتژی و به‌ترتیب ارتقای سطح کیفی صنعت ساخت و ساز در جهت بهینه‌سازی انرژی از طریق امکانات دولتی، استقرار صنعت نوین ساخت و توسعه آن از طریق ارائه امکانات دولتی (WO) با ارزش معادل ۰/۲۷ و شناخت هزینه‌های واقعی و استفاده

جدول ۸- نتایج رتبه‌بندی استراتژی‌های مورد نظر در تحقیق حاضر

رتبه	وزن نهایی	استراتژی‌های چهارگانه	SO
۱	۰.۳۳	• کنترل و جهت‌یابی سیاست‌های دولتی در زمینه اعطای تسهیلات، تخفیفات مالیاتی و غیره در راستای تقلیل هزینه‌ها و بهره‌مندی از مزایای اقتصادی بلند مدت • تمحیدات پیرامون یارانه‌های دولتی و تسهیلات پیرامون استفاده از صنعت نوین ساختمان	
۳	۰.۲۰	• شناخت هزینه‌های واقعی و استفاده از جایگزین‌های مناسب • بهره‌گیری از مزایای اقتصادی بلند مدت در جهت تقلیل مزایای اقتصادی کوتاه مدت	ST
۲	۰.۲۷	• ارتقای سطح کیفی صنعت ساخت و ساز در جهت بهینه‌سازی انرژی از طریق امکانات دولتی • استقرار صنعت نوین ساخت و توسعه آن از طریق ارائه امکانات دولتی	WO
۴	۰.۱۶	• توسعه آموزش و فرهنگ‌سازی پیرامون فناوری نوین ساختمان سبز و اشاعه فرهنگ صرفه‌جویی در انرژی • ارتقا سطح آگاهی و اطلاع از هزینه‌ها، صرفه‌جویی، بهینه‌سازی انرژی	WT

مطالعه حاضر که با هدف بررسی و ارزیابی صنعت ساختمان سبز در ایران انجام شد، چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از ساختمان‌های سبز را در داخل کشور (در قلمرو مطالعاتی شهر تهران)، مورد بررسی قرار داد. بدین منظور به شناسایی انواع عوامل مؤثر بر ایجاد ضعف و قوت در صنعت ساختمان‌های سبز، شناسایی انواع فرصت‌ها و تهدیدهای ساختمان‌های سبز، دسته‌بندی و وزن‌دهی عوامل مؤثر در این زمینه و در نهایت تعیین استراتژی‌های قابل اجرا در صنعت ساختمان سبز و هوشمند پرداخته شد. با توجه به آنکه عوامل بسیاری در چالش‌های پیش روی ساختمان سبز مطرح می‌باشد، لذا استفاده از پتانسیل‌ها و امکانات بالقوه در جهت توسعه و پیشرفت هر چه بیشتر ساختمان سبز در ایران می‌تواند بسیار مؤثر واقع شود. از این‌رو با استناد به استراتژی‌های ارزش‌گذاری شده توسط متخصصین و افراد خبره در این تحقیق، پیرامون حوزه مورد مطالعه می‌توان با توجه به الویت‌بندی استراتژی‌های مورد نظر، شاهد عملکرد بهتر ساختمان سبز در ایران بود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، مشاهده شد که استراتژی جهت‌یابی سیاست‌های دولتی پیرامون هزینه‌های ساختمان سبز، برترین گزینه و امری مهم در توسعه این صنعت خواهد بود.

درست است که همه‌ی راهبردها هر یک در توسعه صنعت ساختمان سبز در ایران می‌تواند راهگشا باشد و هر یک به نوبه خود گامی مؤثر در این صنعت خواهد گذاشت، اما می‌بایست راهکارهای کلی در راستای هر یک از استراتژی‌های قابل اجرا در این صنعت پیشنهاد و مورد توجه قرار گیرد. استراتژی‌های مطرح شده شامل کنترل سیاست‌های دولتی، توسعه آموزش و فرهنگ‌سازی، شناخت هزینه‌های واقعی و نیز ارتقا کیفیت صنعت ساخت و ساز می‌باشد. در چند سال اخیر سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور، سازمان بهره‌وری انرژی، سازمان مسکن و شهرسازی و معاونت امور انرژی وزارت نیرو، با پشتوانه‌ی مصوبات و قوانین لازم‌الاجرا و تأمین اعتباراتی در حد امکان، گام‌های بلندی در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش‌های مختلف مسکونی، تجاری و ساختمان‌های عمومی برداشته‌اند. اما به نظر می‌رسد که هنوز قوانین مصوب در زمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف انرژی، ضمانت اجرایی لازم را ندارند و یا دارای نقایصی می‌باشند، به گونه‌ای که در بخش بسیار کوچکی از ساختمان‌های نوساز این قوانین (آن هم نه به صورت کامل) اجرا می‌گردند و در بخش اعظم ساختمان‌های نوساز به هیچ وجه تمایلی جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی وجود نداشته و هیچ یک از سازمان‌های مرتبط با بهینه‌سازی مصرف انرژی نیز نتوانسته‌اند وظیفه‌ی خود را به طور کامل انجام دهند. حال در آینده با الزام به اجرای آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها می‌توان به نقش و حضور پررنگ سیاست‌های دولتی در زمینه توسعه ساختمان سبز اشاره داشت. چرا که از بزرگترین موانع پیش روی ساختمان سبز سرمایه زیاد اولیه و هزینه بالای آن می‌باشد که در صورت الزام به اجرای آیین‌نامه و نیز آموزش مردم و فرهنگ‌سازی، در صورتی که توان مالی نباشد تحقق این امر دور از انتظار خواهد بود.

۱. توسلی، ن. و مهران‌فر، م. (۱۳۹۳)، "نمای تهویه شونده هوشمند با درزهای باز و بسته شونده". نخستین همایش ملی سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی، قزوین.
۲. هنام‌فر، م. (۱۳۹۳)، "بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان با استفاده از WHAN, BEMS, Smart Key". نخستین همایش ملی سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی، قزوین.
۳. شرع‌پسند، م.م. و رحمتیان ماسوله، ز. (۱۳۹۳)، "استانداردسازی در حوزه سیستم‌های مدیریت هوشمند ساختمان وضعیت کنونی و منابع موجود برای تدوین مقررات ملی". نخستین همایش ملی سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی، قزوین، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قزوین.
۴. رحمتی، ا.ع. درخشان‌فر، ا. و جابری‌فر، م. (۱۳۹۳)، "بررسی فنی و اقتصادی ساختمان‌های هوشمند". نخستین همایش ملی سیستم‌های هوشمند مدیریت ساختمان با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی، قزوین.

5. Dounis, A.I. Bruant, M. Santamouris, M. Guaraccino, G. Michel, P. (1996), "Comparison of conventional and fuzzy control of indoor of indoor air quality in buildings". Journal of Intelligent and Fuzzy Systems.

6. Wong, J.K.W. Li, H. (2008), "Application of the analytic hierarchy process (AHP) in multicriteria analysis of the selection of intelligent building systems". Building and Environment, 43: 108-125.

بررسی مقایسه‌ای روش‌های سنتی و صنعتی سازی ساختمان از نقطه نظر زمان و هزینه



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

مریم بیات*

دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-مدیریت ساخت، موسسه آموزش عالی البرز، قزوین، ایران

فائزه طاهرخانی

دانشجوی کارشناسی، دانشکده مهندسی عمران و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد قزوین)، قزوین، ایران

نویسنده مسئول: مریم بیات

آدرس ایمیل:

m.bayat6868@yahoo.com

چکیده:

در سالهای اخیر بدلیل رشد فزاینده جمعیت و به تبع آن نیاز به مسکن، ضرورت خارج شدن ساخت و ساز از حالت سنتی و روی آوردن به روشهای نوین ساخت و صنعتی سازی در اجرای پروژه های مسکن امری ضروری به نظر می رسد. مزایای ساخت و ساز صنعتی ساختمان سبک سازی، مقاوم سازی، صرفه جویی در مصالح، مصرف بهینه انرژی در دوران ساخت و بهره برداری، افزایش عمر و کیفیت ساختمان، قطعات و اجزای آن، پیش بینی کیفیت ساختمان و کاهش دوره ساخت و ساز و در نتیجه کاهش هزینه های ساخت است جهت کاهش زمان به بهینه ترین حالت از سیستم برنامه ریزی و کنترل در پروژه ها می توان استفاده نمود. بدیهی است بهره برداری از فن آوریهای نوین ساختمانی و استفاده از روشهای مدیریت پروژه در این عرصه می تواند دستیابی به این هدف را امکان پذیر سازد. یکی از کمبود های اساسی در زمینه مدیریت ساخت و ساز و صنعت ساختمان در کشور ما عدم برقراری یک سیستم معین جهت محاسبه و تعیین هزینه های واقعی و مدیریت مالی بخش های مختلف در حین انجام پروژه های ساختمانی می باشد. در این مقاله ضمن مرور عناصر تاثیر گذار در کاهش زمان پروژه، به مقایسه روش سنتی و صنعتی ساختمان از نقطه نظر هزینه میپردازیم.

کلمات کلیدی: صنعتی سازی، روش سنتی، هزینه، مدیریت مالی، زمان

Investigation on comparing conventional and industrial construction method with the perspective of cost and time

Maryam Bayat*

M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Alborz university, Qazvin, Iran

Faezeh Taherkhani

B.Eng. Student, Department of Civil and Architectural Engineering, Islamic Azad University (Qazvin Branch), Qazvin, Iran



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Corresponding author:

Maryam Bayat

Email address:

m.bayat6868@yahoo.com

صنعت ساختمان و پروژه‌های عمرانی به گواهی آمار و ارقام، از لحاظ سرمایه و حجم نیروی انسانی درگیر، بزرگترین صنعت در کشور می‌باشد. رشد سریع جمعیت و افزایش تقاضا، نیاز به کاهش زمان تحویل پروژه‌های عمرانی و کاهش زمان برگشت سرمایه سرمایه‌گذاران و عواملی از این قبیل باعث شده‌اند تا ضرورت ایجاد تحول در شیوه‌های سنتی صنعت ساختمان روز به روز بیشتر شود. روش "صنعتی سازی سیستم های ساختمانی" یکی از روش های نوپا در عرصه ساخت و ساز-های عمرانی در کشور است [۱].

اگر تکنولوژی ساختمان را به معنی وارد شدن صنعت در ساختمان-سازی بگیریم، از حدود سال ۱۳۴۷ تکنولوژی ساختمان وارد ایران شد و اوج آن زمانی بود که ساختمان-سازی به صورت شهرک-سازی در بعضی از شهرهای بزرگ مثل اصفهان (مجمع ذوب آهن)، اهواز، تبریز، تهران و برخی دیگر از شهرها شروع شد. این صنعت بیشتر از کشورهای اروپایی مانند آلمان، هلند، انگلیس و فنلاند به ایران وارد شد. با این حال هیچ صنعتی بدون ضعف نیست. اغلب مشکلات در حوزه بهره‌وری، کیفیت کار و مهمتر از همه در تحویل پروژه رخ می‌دهد. میبینیم که صنعت ساخت و ساز در کشور ما هنوز هم در بسیاری از موارد ضعیف عمل می‌کند، استفاده زیاد از کارگران غیرماهر، تجهیزات فنی کم و روش های ساخت و ساز باعث بهروری پایین در محل ساخت و ساز میشود [۲]. بدون تردید تهیه و بهنگام نمودن برنامه های زمان بندی اجرایی و مالی یکی از مهمترین ارکان مدیریت صنعت ساخت و ساز می باشد زیرا در صورت اتمام بموقع پروژه، کارفرما و پیمانکار هردو از منافع مادی و معنوی بسیاری برخوردار می گردند. در کشورهایی پیشرفته صنعتی، تحویل بموقع پروژه ها یکی از مهمترین دغدغه های مدیران می باشد. متأسفانه در کشور ما برنامه ریزی در نزد اکثر پیمانکاران مقوله ای است ناآشنا، در صورتی که امور مالی شالوده صنعت ساخت و ساز را تشکیل می دهد [۳].

یکی از کمبود های اساسی در زمینه مدیریت ساخت و ساز و صنعت ساختمان در کشور ما عدم برقراری یک سیستم معین جهت محاسبه و تعیین هزینه های واقعی و مدیریت مالی بخش های مختلف در حین انجام پروژه های ساختمانی می باشد. یکی از اهداف اصلی در گرایش به صنعتی سازی عملیات اجرایی ساختمانی، افزایش سرعت و ارتقا کیفیت ساخت و ساز و مدیریت دقیق مالی می باشد. در کشور ما بعلا عدم مدیریت صحیح مالی در پروژه های ساختمانی هر شرکتی جهت تخمین

سود و زیان خود، در مدت اجرای پروژه روشی را ابداع می نماید که به دلیل عدم رعایت نکات علمی و اصولی همواره احتمال فراموش نمودن و یا در نظر نگرفتن برخی از هزینه ها وجود دارد. از این رو مطالعه و برآورد دقیق هزینه ها و بررسی منابع مالی مورد نیاز پروژه و مدیریت و برنامه ریزی صحیح مالی و کنترل زمان پروژه یکی از موثر ترین روشها جهت نیل بسوی صنعتی سازی بخش ساختمان و تحویل بموقع پروژه ها می باشد [۴].

در این پژوهش به بررسی صنعتی سازی و مقایسه ی آن با روش متعارف در حوزه زمان و هزینه میپردازیم.

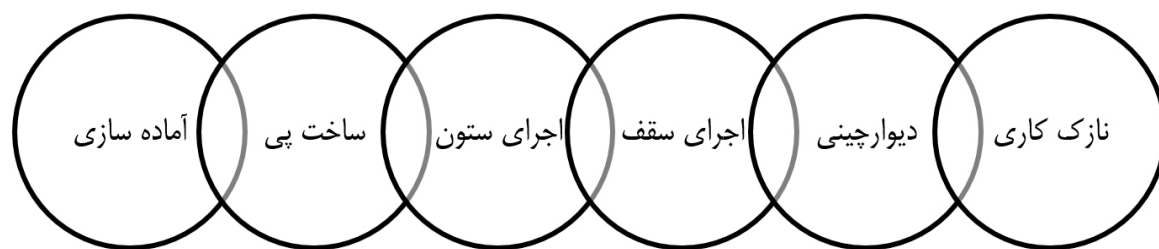
۲- زمان در ساخت و ساز

سرعت عملیات اجرایی در بسیاری از برنامه ریزی های اجرایی ساختمانی به طور عام و ساخت و تولید مسکن به صورت خاص، در انتخاب سیستم صنعتی نقش تعیین کننده ای ایفا می کند. روش های سنتی ساخت ساختمان موجود در کشور نشان دهنده آن است که اغلب این روش ها قادر به اجرای سیستم سازه ای ساختمان در مدت زمان های کوتاه و با کیفیت مناسب نیستند. از طرفی روشهای نوین ساخت صنعتی ساختمان هر يك قادرند زمان اجرای سازه و کل ساختمان را به مقدار قابل ملاحظه ای نسبت به روش های متعارف ساخت و ساز کاهش دهند. بطور مشخص ساخت برخی مصالح ساختمانی در مکان ساختمان در مقایسه با روش های صنعتی که مصالح در کارخانه تولید و به محل منتقل می شوند، فاصله فاحش سرعت ساخت دو روش سنتی و مدرن را نشان می دهد [۵].

۳- مقایسه سرعت ساخت بین روش سنتی و صنعتی

الف) تولید سنتی:

- در تولید سنتی، فرآیند تولید یک فرآیند کاملاً سری (متوالی) است
- سلسله اقدامات اجرایی باید به ترتیب و مرحله به مرحله اجرا شود.
- زنجیره وار بودن این گونه اقدامات، روند اجرای پروژه را بسیار کند و هزینه های اجرایی از قبیل هزینه نیروی انسانی را افزایش می دهد.
- مشکل عمده دیگر در فرآیند تولید سنتی، وجود اقدامات اجرایی بیهوده و غیر ضروری است که بسیاری از آن ناشی از قدیمی بودن مصالح مورد استفاده و شیوه ساخت است. [۵]

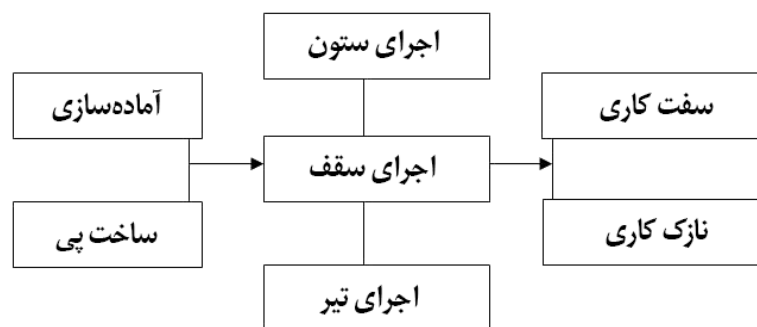


ب) تولید صنعتی:

- اگر بر تعداد طبقات افزوده شود، تفاوت زمان در دو شیوه سنتی و صنعتی بیشتر به چشم می‌خورد. چرا که در تولید صنعتی ساخت قطعات ساختمانی در طبقه بالاتر وابسته به اجرای قطعات در طبقه زیرین نیست در نتیجه تفاوت زمان ساخت در دو روش سنتی و صنعتی بیشتر می‌شود [۵].

• در فرآیند تولید صنعتی از آنجا که برخی از مراحل تولید در کارخانه و به صورت موازی انجام می‌شود، نیازی به رعایت سلسله مراتب و زنجیره های تولید سنتی در تولید صنعتی نیست.

• بسیاری از مراحل تولید می‌تواند همزمان و به صورت موازی انجام شود و می‌توان تنها این قطعات را برای نصب به محل اجرای پروژه آورد و آنها را به هم متصل نمود.



ج) تجدید نظر در برنامه انعکاس تغییرات اخیر در وضعیت سفارش.
د) اطمینان از استانداردهای کنترل کیفیت.

استفاده از قطعات پیش ساخته در ساخت و ساز ساختمان ساده ترین راه برای کاهش هزینه و افزایش سرعت ساخت و ساز است. قطعات پیش ساخته و خصوصیات توسط مهندسین طراحی میشود. سپس خط تولید اجزای IBS بر اساس طرح مورد نیاز با کیفیت کنترل شده و دقت، تولید میکنند. اجزای IBS بعد به سایت برای مونتاژ و نصب به مقاصد حمل میشود. این جایی است که برنامه ریزی IBS بسیار حیاتی است که به حصول اطمینان از هماهنگی مناسب از کار و زمان بندی خوب زمانی که روند مونتاژ در محل انجام شود.

۱۲ زمان بندی قطعات پیش ساخته در سایت

برنامه یک جدول زمانی برای انجام فعالیت ها، با استفاده از منابع، و یا تخصیص امکانات است کنترل عملیات مستلزم نظارت بر پیشرفت کار سفارش، و در صورت لزوم، تسریع دستورات و / یا تنظیم ظرفیت سیستم است. برنامه ریزی باید مورد بررسی و توسط پیمانکار عمومی و / یا مدیر پروژه به توافق رسد.

در طراحی سیستم برنامه ریزی و کنترل سیستم صنعتی ساختمان، باید عملکردی کارآمد به شرح زیر ارائه شود:

۱. تخصیص سفارشات، تجهیزات و پرسنل به کار مرکز و یا دیگر مکان های مشخص شده، در اصل، این برنامه ریزی ظرفیت کوتاه مدت در محل نشان میدهد.
۲. تعیین توالی عملکرد ساخت و ساز، که اولویت های کار در سایت را تعیین میکند.
۳. برنامه ریزی شروع عملکرد کار. این است که معمولاً به اعزام سفارشات برای شکل گیری پیش ساختگی در سایت نامیده می شود.
۴. کنترل کارخانه (یا کنترل فعالیت تولید)، که شامل:
الف) بررسی وضعیت و کنترل پیشرفت سفارشات.
ب) تسریع در سفارشات حیاتی.



شکل ۱- پروسه صنعتی سازی از طراحی تا مونتاژ

به طور معمول یک مدیر پروژه برای برنامه ریزی و توالی کارها در محل اجرا سایت اختصاص داده میشود. مهندس اجرا عملیات، الزامات رشته های کاری بر اساس وضعیت ماشین الات، مصالح، تجهیزات، سفارشات کارپیش بینی شده، نیروی انسانی موجود تصمیم گیری می کند. برنامه های پیش ساخته باید اطلاعات توالی نصب و راه اندازی دقیق داشته باشد. در سایت، قطعات می توان به راحتی در نظم از پیش تعیین شده

جدول ۱: شاخص های آماری مقایسه زمان اجرایی روش صنعتی ساختمان و سنتی

درصد فراوانی تراکمی	درصد فراوانی	فراوانی	متغیر
۵/۷	۵/۷	۶	مخالف / کم
۱۳/۲	۷/۵	۹	تا حدودی / متوسط
۷۹/۲	۶۶/۰	۷۵	موافق / زیاد
۱۰۰/۰	۲۰/۸	۲۳	کاملا موافق / خیلی زیاد
	۱۰۰/۰	۱۱۳	مجموع

همانطور که از جدول ۱ مشهود است، ۸۷٪ (درصد تجمعی) پاسخ دهندگان موافق بودند که ساخت و ساز IBS به تسریع اتمام پروژه منجر میگردد.

از نظر سرعت اجرا، تجربیات کسب شده در کشورهای صنعتی نشان داده است که حذف روش های سنتی در ساخت و ساز و انتخاب روش ها و اجزای ساختمانی نوین باعث بالا رفتن سرعت اجرا نسبت به شیوه های سنتی می شود. می توان انتظار داشت که در صورت اجرای صحیح فناوریهای ذکر شده زمان اجرای این ساختمان ها را به کمتر از یک پنجم زمان متداول در سیستم های سنتی رسانید. متاسفانه دست اندر کاران ساخت و ساز با روش های سنتی ارزش چندانی برای سرعت ساخت قایل نشده و عامل زمان را نادیده گرفته اند. این دیدگاه از آنجا نتیجه می شود که ساختمان در کشور ما یک وسیله سرمایه گذاری بوده و نه یک وسیله مصرفی و از طرفی دیگر رشد سریع قیمت مسکن در چند سال گذشته باعث عدم توجیه بالا بردن سرعت ساخت در میان دست اندر کاران ساخت و ساز شده است. با این وجود باید توجه داشت که سرعت بالای ساخت باعث بازگشت سریع سرمایه، تولید بیشتر و قیمت تمام شده پایین تر می شود.

طی بررسی های انجام گرفته طبق پرسشنامه به نتایج ذیل در رابطه با

- زمان در صنعتی سازی دست یافته ایم:
- در ساخت و ساز به روش پیش ساخته، برآورد و کنترل زمان دقیق تر از ساخت و ساز به روش سنتی می باشد.
 - همگام نبودن و عدم آشنایی عوامل پروژه نسبت به تکنولوژی های نوین پیش ساخته بر افزایش زمان پروژه تاثیر میگذارد.
 - سیستم صنعتی سازی ساختمان نسبت به سیستم سنتی در بسیاری از مراحل تولید می تواند همزمان و به صورت موازی انجام شود که این امر موجب کاهش زمان پروژه میشود.
 - نداشتن دید اجرایی و کارگاهی طراحان در زمینه صنعتی سازی باعث افزایش زمان اتمام پروژه میگردد.
 - استفاده از سیستم های پیش ساخته علیرغم افزایش هزینه پروژه، باعث کاهش زمان کل پروژه میگردد.

۴- هزینه ساخت و ساز

جدول ۲ مشخصه های میزان موافقت پاسخ دهندگان، "مقایسه هزینه ساخت و ساز صنعتی نسبت به روش سنتی بالاتر است"، را برحسب اطلاعات پرسشنامه نشان می دهند.

جدول ۲: شاخص های آماری مقایسه هزینه تمام شده روش صنعتی ساختمان و سنتی

درصد فراوانی تراکمی	درصد فراوانی	فراوانی	متغیر
۳/۸	۳/۸	۴	کاملا مخالف / خیلی کم
۷/۵	۳/۸	۴	مخالف / کم
۴۷/۲	۳۹/۶	۴۵	تا حدودی / متوسط
۹۶/۲	۴۹/۱	۵۵	موافق / زیاد
۱۰۰/۰	۳/۸	۵	کاملا موافق / خیلی زیاد
	۱۰۰/۰	۱۱۳	مجموع

همانطور که مشاهده میکنید، نیمی از پاسخ دهندگان بر این عقیده اند که استفاده از سیستم های پیش ساخته به جای روشهای سنتی هزینه ساخت را افزایش می دهد. و در رتبه بعدی تقریباً ۴۰٪ افراد پاسخ به حد متوسط داده اند. این موضوع بیانگر آن است که هزینه های تمام شده صنعتی ممکن است کمی بالاتر از سنتی باشد ولیکن به علت سرعت بالای صنعتی سازی ساختمان، الویت دارد.

مسکن ارزان در ساخت مسکن صنعتی به دلیل بهره وری بالایی عوامل

تولید و تکرار فرآیند تولید، ساخت ارزان و اقتصادی مسکن و ارائه برنامه دقیق مالی و اجرایی امکان پذیر است. ساخت و تولید انبوه صنعتی مسکن نیازمند مدیریتی کارآمد می باشد تا از یک طرف از فناوری های روز دنیا و از طرفی دیگر از توانمندیهای داخلی استفاده بهینه نماید. مدیریت مالی یکی از مهمترین ارکان پروژه ها خصوصاً پروژه های ساختمانی می باشد که در صورتی که با برنامه ریزی صحیح اجرایی همراه باشد نتیجه بسیار مطلوبی از جمله تکمیل بموقع و بازدهی مناسب

۵- نتیجه گیری

برای رسیدن به هدف کاهش هزینه های هر پروژه، ارائه يك راهکار مناسب در جهت کاهش زمان ساخت ساختمان به صورت صنعتی با تکیه بر دانش برنامه ریزی و کنترل پروژه از اهمیت به سزایی برخوردار است و با جامع نگری به فرآیند تولید صنعتی ساختمان و با توجه به سایر الزامات تولید صنعتی، می توانیم به نتایج دلخواه در صنعتی سازی برسیم. همانطور که در بخش های بالا بیان شد صنعتی سازی ساختمان به دلیل تولید و نصب همزمان و موازی در زمان کمتری نسبت به ساخت و ساز سنتی به اتمام میرسد و همچنین هزینه سرمایه گذاری اولیه در صنعتی سازی بالاتر از روش سنتی میباشد. از آنجایی که بخش قابل توجهی از هزینه اجرا صرف خرید مواد و مصالح و ابزار مورد نیاز سیستم صنعتی ساختمان می باشد، لذا با تخصیص مناسب اعتبار اجراء در شروع عملیات اجرایی، می توان افزایش هزینه های اجرا در اثر طول زمان ساخت و تأثیر تورم بر آن را کنترل نمود و بدین ترتیب هزینه تمام شده ساختمان را کاهش داد. در انتها به این نتیجه میرسیم که استفاده از سیستم صنعتی ساختمان باعث افزایش هزینه های مستقیم و کاهش هزینه های غیر مستقیم میگردد.

منابع

۱. نثاری یاسر. ۲۰۱۵. آشنایی با سازه پیش ساخته سبک. <http://elmology.ir/building>. (۲۴ دسامبر ۲۰۱۵)
۲. داوودنیا سامان. ۲۰۱۵. بررسی تکنولوژی های جدید ساختمان سازی، ساختمان های پیش ساخته. <http://industry۲۴.ir>. (۹ دسامبر ۲۰۱۵)
۳. کریملو علیرضا، زمستان ۸۲، "مدیریت ساخت و ساز"، ناشر دهخدا.
۴. چلسوم، جان وي، ترجمه دکتر محمود محمدی، دکتر سعید خرقانی، دکتر محمد قهرمانی، ۱۳۸۷، "مدیریت برای مهندسان و کارشناسان و متخصصان"، ناشر موسسه تحقیقات و آموزش مدیریت.
۵. رضایی نامدار فرزاد، کامیاب مقدس رضا، ایمانی محمد علی، امیری رضا، ۱۳۸۹، برنامه ریزی و کنترل پروژه های ساختمانی در روش صنعتی، جهاد دانشگاهی استان کرمان
۶. مپسا ۱۳۹۳. ضرورت صنعتی سازی مسکن. <http://maps.co.ir/>. (۱۱ اسفند ۱۳۹۳)

اقتصادی و غیره را در انجام پروژه های ساختمانی در بر خواهد داشت. همچنین برنامه ریزی صحیح در تأمین منابع مالی و مدیریت صحیح اجرا در صنعت ساختمان باعث کاهش زمان اجرا شده که خود کاهش هزینه ها و علی الخصوص هزینه های مستقیم و در نتیجه افزایش بازدهی اقتصادی پروژه را در بر خواهد داشت.

طی بررسی های انجام گرفته طبق پرسشنامه به نتایج ذیل در رابطه با هزینه در صنعتی سازی دست یافته ایم.

- تعمیر و نگهداری محصولات پیش ساخته داری هزینه کمتری میباشد. سیستم صنعتی ساختمان در زمان ایجاد نارسایی در محصول مدولار قابل دمونتاژ شدن است و هر یک از اجزا به راحتی قابل شناسایی، بررسی و در صورت لزوم تعمیر و یا جایگزینی خواهد شد.
- در ساخت و ساز به روش پیش ساخته، برآورد و کنترل هزینه دقیق تر از ساخت و ساز به روش سنتی می باشد.
- هزینه سرمایه گذاری اولیه سیستم های صنعتی ساختمان نسبت به روش های سنتی بالاتر می باشد.
- از نکات قابل توجه، مسائل مالی این گونه پروژه ها است. تأمین مالی پروژه هایی با روش های صنعتی نیازمند مکانیسمی متفاوت از روش های متعارف است. حجم سرمایه گذاری اولیه بالا در شروع پروژه ها و تخصیص اعتبار مورد نیاز در طی پروژه، نحوه پرداخت متفاوتی را به پیمانکار ایجاد می کند. بدیهی است که روال پرداخت های متعارف قرار دادهای تپ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور برای این منظور می باید تعدیل و اصلاح گردد. از آنجایی که بخش قابل توجهی از هزینه اجرا صرف خرید مواد و مصالح و ابزار مورد نیاز سیستم صنعتی ساختمان می باشد، لذا با تخصیص مناسب اعتبار اجرا در شروع عملیات اجرایی، می توان افزایش هزینه های اجرا در اثر طول زمان ساخت و تأثیر تورم بر آن را کنترل نمود و بدین ترتیب هزینه تمام شده ساختمان را کاهش داد.
- استفاده از سیستم های پیش ساخته علیرغم بالا بردن هزینه اولیه موجب بالا رفتن کیفیت ساخت و ساز نیز می گردد. کیفیت ساخت یکی از معیارهای کلیدی ارزیابی عملکرد پروژه های ساخت بوده، که تأثیر آن در دوره بهره برداری از محصول پروژه جایگاه ویژه آن را ممتاز می نماید همچنین کیفیت مطلوب اجرا یکی از عوامل مهم در کاهش هزینه ها و زمان اجرای پروژه های ساخت است مطالعات انجام شده موید این واقعیت است که مدیریت کیفیت در پروژه های ساخت می تواند هزینه های اضافی ناشی از نقصان کیفیت را تا حد زیادی کاهش دهد در این راستا به عنوان اولین گام شناسایی عواملی که کیفیت ساخت راتحت تأثیر قرار می دهند.
- استفاده از سیستم های صنعتی ساختمان هزینه نیروی انسانی ساخت و ساز را کاهش می دهد.
- متمرکز شدن قسمت اعظم مراحل ساخت در کارخانه موجب کاهش هزینه های کارگاهی در سیستم صنعتی میشود. مدیریت اجرایی کارگاه هایی که با روش صنعتی به اجرای بنا می پردازند، از ارکان برنامه ریزی و اجرای پروژه می باشد. تنظیم مراحل اجرا و هماهنگ سازی اجرای روش های صنعتی و سنتی و احتراز از اتلاف زمانی پروژه از هنرهای مدیریت این مجموعه ها می باشد.
- ترویج و حمایت از تکنولوژی صنعتی سازی در پائین آوردن هزینه ساخت در کشور میشود. با استفاده بهینه از تمامی ظرفیت های تولیدی و خدماتی و اعمال مدیریت درست، آموزش و توسعه فرهنگ رشد و بهره وری و هدفمند سازی نیرو کار، مدیریت هزینه های خواب سرمایه، مدیریت هزینه های انرژی و اتالف منابع، مدیریت کاهش ضایعات منابع، ارتقای سطح کیفیت، بهبود فرآیند و ارتقاء سطح ارائه خدمات در جهت افزایش سرعت، شناسایی و حذف فعالیت های فاقد ارزش افزوده، فعالیت های موازی، کاهش سهم نیروی انسانی بخش های ستادی به اجرایی، نوآوری در ارائه خدمات و افزایش توان رقابت پذیری نقش بسزایی در کاهش هزینه های ساخت دارد.
- عامل هزینه تأثیر بالایی بر عدم تمایل افراد در استفاده از روش صنعتی سازی ساختمان دارد.

اولویت بندی بیمارستان ها جهت مدیریت ساخت آنها در برابر تهدیدات انسان ساخت



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

نویسنده مسئول: حسن پیری

آدرس ایمیل:

Hassanpiri71@yahoo.com

حسن پیری*

دانشجوی کارشناسی ارشد، پدافند غیرعامل گرایش طراحی (عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان)

حامد حسن نژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، پدافند غیرعامل گرایش آفا

مهدی اکبر فخرآبادی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، پدافند غیرعامل گرایش آفا

چکیده:

با توجه به وجود زمینه تهدیدات بالقوه و خطراتی که امنیت ملی، استقلال و تمامیت ارضی کشور را نشانه گرفته، ضرورت توجه به پدافند غیرعامل در اولویت قرار دارد. این موضوع به قدری مهم و ضروری است که برنامه ریزی‌هایی میان مدت و بلند مدت را جهت تحقق آن از سوی مراکز مربوطه می‌طلبد. مقاوم سازی ساختمان‌ها به ویژه ساختمان‌های خدماتی - درمانی که به هنگام اعمال تهدید از سوی دشمن و وقوع بحران نقش اساسی را در برقراری امنیت و آرامش روحی و روانی عموم مردم علی‌الخصوص مصدومین حوادث، ایفا می‌کنند. از اینرو اهمیت مقاوم سازی بیمارستان‌ها جهت کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر تهدیدات محتمل، امروزه بر کسی پوشیده نیست، لذا مقاوم سازی مراکزی چون مراکز درمانی امری ضروری و غیر قابل انکار می‌باشد. بدیهی است مقاوم سازی چندین بیمارستان به طور همزمان امری غیر منطقی بوده و از صحت و دقت کار خواهد کاست به همین خاطر اولویت بندی آن‌ها می‌بایست به صورت اصولی و مناسب صورت گیرد تا بتوان جهت مقاوم سازی آن‌ها اقدام نمود. در این پژوهش الگویی مبتنی بر اولویت بندی بیمارستان‌ها جهت مقاوم سازی آن‌ها ارائه شده است. در این الگو اولویت سنجی بیمارستان‌ها براساس شاخص‌های تعداد طبقات، نمره کیفی سازه، میزان مصرف فضا، خطر نسبی زلزله، سال ساخت و میزان بهره برداری انجام می‌گیرد که وزن دهی به خود این شاخص‌ها طبق معیارهای مقاومت در برابر انفجار، قابلیت بهره‌برداری، تداوم عملکرد، میزان بازدهی، قابلیت اطمینان و قابلیت انعطاف در مقاوم سازی صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: مقاوم سازی، بیمارستان، پدافند غیرعامل، آسیب پذیری و مدیریت ساخت

Prioritizing hospital for managing construction protecting against man-made threat



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Hassan Piri*

Graduated Student, Department of Civil defense, Malekashtar University of Technology, Tehran, Iran.

Hamed Hassan nejad

Graduated Student, Department of CCD-Civil defense, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

Mahdi Akbar Fakhrabadi

Graduated Student, Department of CCD-Civil defense, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

Corresponding author:

Hassan Piri

Email address:

Hassanpiri71@yahoo.com

بررسی تاریخ جنگ‌های اخیر در جهان، تاریخ ۸ سال دفاع مقدس و حملات رژیم صهیونیستی در جنگ ۳۳ روزه لبنان نشان‌دهنده تهاجم گسترده دشمنان به مراکز بهداشتی درمانی برای ناتوان سازی و ایجاد بحران گسترده است. با توجه به اهمیت مراکز بهداشت و درمان و مدیریت بهداشت و درمان در شرایط وقوع تهدیدات و بحران‌ها، دشمنان بر خلاف موازین و عرف بین الملل در ممنوعیت حمله به بیمارستان‌ها و مراکز خدمات رسانی بهداشت و درمان، جهت مختل نمودن یک کشور این مراکز را مورد هجوم قرار می دهند تا با ناتوان سازی ارائه خدمات به مصدومین و آسیب دیدگان یک کشور سریع تر به اهداف شوم خود دست یابند. با از بین بردن مراکز درمانی یک کشور، علاوه بر ایجاد اختلال در عملکرد آن‌ها و ممانعت از خدمات رسانی به افراد مجروح، آرامش روانی را نیز از عموم ملت سلب کرده و باعث تضعیف روحیه آن‌ها خواهد گردید. از این رو مقاوم سازی بیمارستان‌ها از اهمیت والایی برخوردار بوده و نیازمند اجرای اصول و مبانی پدافند غیرعامل در آن‌ها می باشد. اما مسئله‌ای که وجود دارد این است که بسیاری از بیمارستان‌های موجود در کشور جهت حصول اهداف دفاع غیرعامل نیازمند مقاوم سازی می باشند. نکته‌ی حائز اهمیت این است که با توجه به متعدد بودن این بیمارستان‌ها، اولویت بندی آن‌ها جهت مقاوم سازی راهکاری مناسب است. این پژوهش بر آن است تا علاوه بر ارائه ملاحظات که منجر به کاهش آسیب پذیری خواهند شد، مدلی را جهت اولویت سنجی بیمارستان‌ها ارائه نماید.

در سال ۲۰۰۱ در یک سناریو زلزله، شناسایی شکاف میان ظرفیت بیمارستانی موجود و نیازهای درمانی پیش بینی شده و ارزیابی لریه ای ۱۴ بیمارستان در کاتماندو، از جمله بیمارستان پاتان انجام شد. سپس پاتان یکی از چهار بیمارستان دارای اولویت برای انجام مطالعات بیشتر انتخاب شد. برخلاف بیشتر بیمارستان‌ها در نپال، مقاوم سازی بیمارستان پاتان نسبتاً موفقیت آمیز بود. بطوریکه، تقریباً پایانی بر این موضوع بود که یک بیمارستان بعد از وقوع یک زلزله بزرگ، بواسطه خسارت سازه ای و غیرسازه ای قادر به خدمات رسانی نباشد. سپس پیشنهاد شد یک تحلیل ساختاری با جزئیات بیشتر انجام شود تا ارزیابی شود که بیمارستان چگونه یک زلزله با شدت بالا را خواهد گذراند. همچنین درخواست شد ژئوتاروهای پشتیبان مجهز به یک منبع سوخت مناسب تهیه شود تا در صورتیکه منبع الکتریکی خارجی دچار مشکل گردید الکتریسته مورد نیاز دچار وقفه نگردد، همچنین سناریوهای پاسخ که هدایت حداقل ۲۰۰ زخمی را شبیه سازی کند (پیامد زلزله با شدت متوسط) و برنامه ریزی یک بیمارستان از سرویس خارج شده را در نظر بگیرند.

بیشتر بیمارستان‌ها از بلوک های بتنی و تیرهای فلزی ساخته شده و شامل انسان‌ها، خدمات و سیستم‌ها هستند که همگی در ایجاد ایمنی بیمارستان‌ها سهیم هستند. بیمارستان پاتان یکی از اولین بیمارستان‌ها در نپال بود که برنامه شرایط اضطراری آن تهیه گردید و تعجب آور نیست که یکی از اولین مراکز درمانی باشد که در مانور بزرگ با تعداد زخمی‌های زیاد مورد استفاده قرار گرفت.

اغلب کشورها برای ایمن سازی زیر ساخت های ملی علیه تهدیدات سلاح های کشتار جمعی برنامه گسترده پدافند غیرعامل دارند. شرایط خاص کشور ایران در منطقه و تهدیدات بکارگیری آشکار و مخفیانه از این سلاح ها علیه کشور، ضرورت برنامه ریزی مناسب برای دفاع از منابع، تاسیسات و تجهیزات کشور را در زمان صلح برای بهره برداری در زمان بحران لازم داشته است، در این راستا در این پژوهش به کاهش آسیب پذیری بیمارستان‌ها از دیدگاه پدافند غیرعامل پرداخته شده است.

۲- چالش ها و مشکلات در زمینه ایمنی بیمارستان‌ها:

در اجرای طرحهای ایمن سازی بیمارستان‌ها برخی چالشها و مشکلات وجود داشته که اهم آن عبارتند از:

- مشخص نبودن مسئولیت اجرای طرح ایمن سازی به خصوص در

صورتی که از سوی خبرین یا مردم مقاوم سازی انجام شود، اجرای اصولی و کامل طرح با اعمال سلیقه همراه خواهد بود.

- پیگیری تأمین اعتبار از سوی مدیران بیمارستان‌ها به دلیل مشکلات خاص خود و تلاش جهت کاهش هزینه، امکان دستیابی به نتایج طرح بصورت فنی و ایمن سازی میسر نبوده و موجب اجرا شدن طرح بصورت ناقص می‌گردد.

۳- اصول اختصاصی پدافند غیر عامل در ساختمان بیمارستان‌ها

- عدم وجود مراکز حیاتی و حساس تا شعاع ۱۰۰۰ متری و نزدیکی به مراکز آتش نشانی، فضای باز و فضای سبز
- استحکام مناسب سازه و داشتن اتاق امن در تمامی طبقات
- امنیت در مقابل ریزش و پرتاب شیشه ها به داخل بنا
- امکان مهار فوری آتش و امکان دسترسی به خدمات حیاتی همچون آتش نشانی در حداکثر ۳ دقیقه
- امکان تغییر سریع کاربری این ساختمان‌ها از درمانی به اسکان موقت

۴- اهداف پدافند غیر عامل در بیمارستان‌ها :

- ایجاد امنیت در برابر تهدیدات
- پایداری در شرایط بحران و کم کردن آسیب پذیری (تلفات جانی و خسارات مالی)
- حفظ جان افراد حاضر در بیمارستان و تأمین آرامش جسمی روانی پرسنل و به ویژه بیماران در هنگام تهدید
- تداوم عملکرد بیمارستان به هنگام بحران
- افزایش بازدارندگی در برابر وقوع تهدیدات

۵- تهدیدات:

تهدید عبارت است از وضعیتی که در آن، خطر یا آسیب جدی، ارزش‌های اساسی و حیاتی نیز را مورد هدف قرار می دهند. بررسی تهدیدات شرط اول و الزامی، در جهت پی بردن به توانایی و اهداف دشمن است و بدون کنکاش در این خصوص دچار غفلت و زیان جبران ناپذیری خواهیم شد. پس از آشکار شدن جنبه‌های مختلف تهدید، زمان بررسی و محاسبه توان و مقدرات دفاعی فرا می رسد. کشف به موقع تهدید و چگونگی آن و تمرکز به موقع امکانات در جهت تدابیر هوشمندانه مقابله با آن، موجب رفع ضعف و کاهش آسیب پذیری می شود.

در باور کارشناسان امور دفاعی، اهتمام به تهدیدات می تواند آن را به فرصتی برای کسب توان دفاعی تبدیل نموده و خنثی سازی نقشه‌های تهاجمی دشمن را به همراه داشته باشد. نکته کلیدی اینست که هر چه دشمن نیرومندتر و شرایط برای طرف مقابل بهتر باشد، زمان، امکانات و فرصت‌ها کم و نیاز به سرعت، بیشتر و بهره‌گیری از تمامی امکانات و مقدرات ممکن، اجتناب ناپذیر می شود.

جهت سهولت در شناسایی تهدیدات لازم است تا همچون دارای‌های حیاتی دسته بندی دقیقی از تهدیدات صورت پذیرد در این خصوص توجه به دارایی‌ها، پیچیدگی‌ها، تنوع تهدید و هوشمندانه عمل کردن دشمن در انتخاب راهکارها، می تواند ما را به نتایج مطلوبی برساند. در اینجا یک نوع دسته بندی که بر اساس شاخصه‌هایی نظیر تعداد تلفات، شدت انفجار، میزان تخریب و متغیرهایی مانند متعارف یا نامتعارف بودن، اثرات و ابعاد تهدید ارائه گردیده است:

- تهدید سخت
- تهدید نیمه سخت
- تهدید نرم
- تهدید ویژه

۶- تهدیدات محتمل بر بیمارستان‌ها :

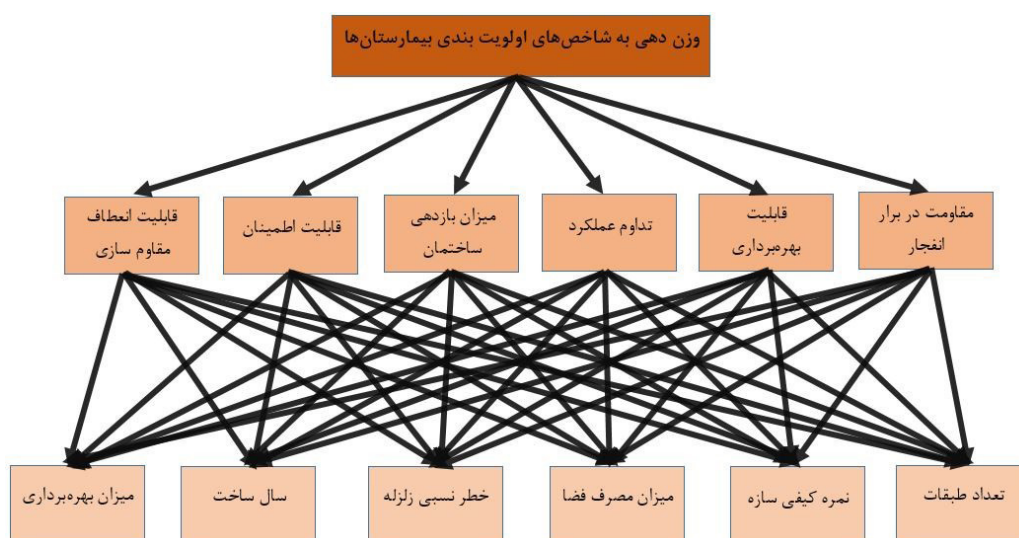
تهدیدات محتمل بر بیمارستان‌ها بایستی براساس شاخص‌های هزینه تهاجم، توانایی دشمن، سابقه تهدید، دافعه هدف و جذابیت هدف، مورد ارزیابی قرار بگیرد اما در این خصوص یکی از تهدیدات بسیار مهمی که امنیت ملی و سلامت زیر ساخت‌های اساسی کشور یعنی نیروی انسانی، منابع آب، غذا، کشاورزی، دامی و نهادهای ملی را مورد تهدید قرار می‌دهد سلاح‌های کشتار جمعی هسته‌ای، شیمیایی و بیولوژیک است.

باتوجه به اینکه هدف اصلی این پژوهش مقاوم سازی ساختمان بیمارستان است لذا تهدیداتی چون انفجار که اثرات منفی دینامیکی بر سازه ساختمان می‌گذارد، در نظر گرفته شده و ملاحظات در به حداقل رساندن آسیب‌پذیری ساختمان به هنگام مقاوم سازی آن‌ها ارائه می‌شود. بنا به دلایل یاد شده تهدیدات در نظر گرفته شده برای بیمارستان‌ها عبارتند از:

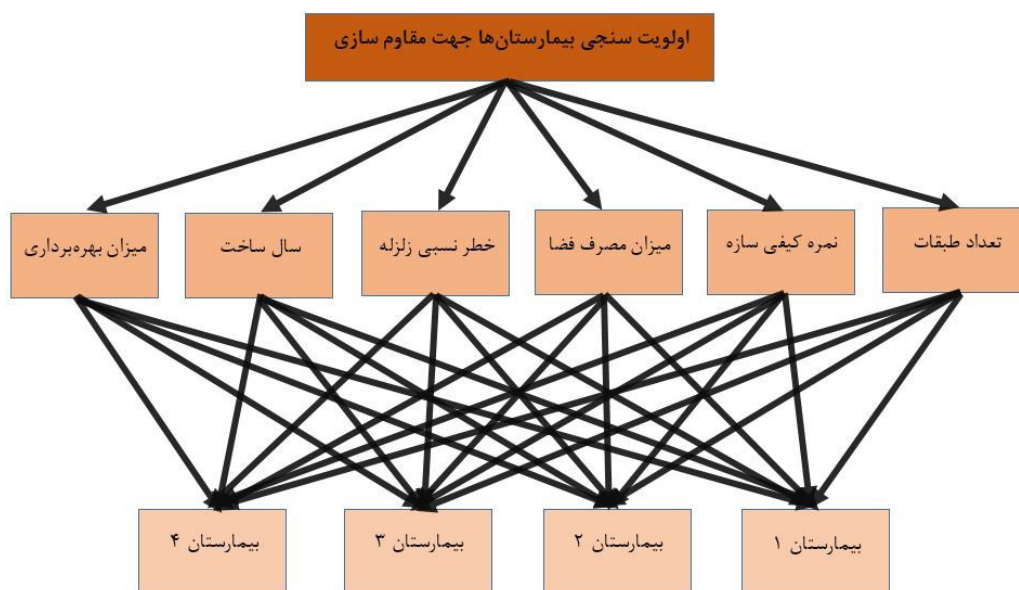
- ✓ تهاجم هوایی (اصابت غیرمستقیم)
- ✓ انفجار (بمب گذاری)
- ✓ زلزله
- ✓ حملات تروریستی

۷- ارائه الگویی جهت اولویت بندی بیمارستان‌ها برای مقاوم سازی آن‌ها:

شکل ۱ وزن دهی به شاخص‌های انتخاب شده جهت اولویت‌بندی مقاوم سازی بیمارستان‌ها بر اساس معیارهای مقاومت در برابر انفجار، قابلیت بهره برداری، تداوم عملکرد، میزان بازدهی ساختمان، قابلیت اطمینان و قابلیت انعطاف مقاوم سازی را نشان می‌دهد که پس از مشخص شدن وزن و میزان تأثیر گذاری آن‌ها، طبق الگوی ارائه شده در شکل ۲ بیمارستان‌هایی که نیازمند مقاوم سازی هستند اولویت سنجی خواهند شد.



شکل ۱: وزن دهی به شاخص‌های اولویت بندی بیمارستان‌ها



شکل ۲: الگوی اولویت بندی بیمارستان‌های نیازمند به مقاوم سازی آنها

۹- نتیجه گیری:

پایبندی به اصول فنی دقیق در طراحی و اجرای سازه‌ها، که موجب ایمنی بیشتر آنها می‌گردد، ضروری است. عدم توجه یا چشم‌پوشی از این اصول، بی‌درنگ می‌تواند ایمنی آتی افراد را در بیمارستان‌ها به مخاطره بیندازد. داشتن توجه کافی در به‌کارگیری مهندسان دارای صلاحیت و آگاه به مقاوم-سازی، توجه کافی به تمام اصول مربوط به طراحی مهندسی و همین-طور استفاده از منابع و مصالح مناسب به تضمین ایمنی مورد نظر ساختمان کمک خواهد کرد.

بیمارستان‌ها از جمله کاربرهایی هستند که در صورت وقوع حوادث و بحران جهت حفظ سلامتی مردم به کارگرفته می‌شوند این در حالیست که احتمال مختل شدن عملکرد خود بیمارستان‌ها نیز وجود دارد چراکه آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر حوادث صفر نبوده و تأثیر پذیر خواهند بود. به دلیل ذکر شده بیمارستان‌ها جذابیت بیشتری را جهت تهاجم دشمن ایجاد می‌کنند به همین خاطر دشمن قصد دارد به شیوه‌های مختلف تهدیدات، مانع خدمت رسانی آن‌ها به شهروندان گردد. مقاوم سازی ساختمان بیمارستان‌ها امری ضروری و غیرقابل انکار است، اما مقاوم سازی کلیه بیمارستان‌ها در یک زمان نیز علاوه بر این که از سرعت انجام مقاوم سازی خواهد کاست، شهروندان را با بحران کمبود مراکز درمانی مواجه می‌سازد، از اینرو در این پژوهش الگویی جهت اولویت‌بندی و مقاوم سازی بیمارستان‌ها ارائه گردیده است تا ابتدا بیمارستان‌های در اولویت، مقاوم سازی شوند.

پس از ارائه الگوی مقاوم سازی بیمارستان‌ها ملاحظات را از دیدگاه پدافند غیرعامل ارائه شد که با لحاظ کردن آن‌ها از آسیب‌پذیری بیمارستان‌ها به میزان قابل توجهی می‌کاهد.

منابع:

- [۱] اسلامی، فیاض و هاشمی فشارکی، سید جواد، بررسی نقش و جایگاه معماری پایدار در پدافند غیرعامل نمونه مورد بیمارستان- ناحیه-ای، مجموعه مقالات همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری، ۱۳۹۲.
- [۲] موحدی نیا، جعفر (۱۳۸۸)، اصول و مبانی پدافند غیر عامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران.
- [۳] جلالی فراهانی، غلامرضا (۱۳۹۱)، مقدمه ای بر روش و مدل برآورد تهدیدات در پدافند غیرعامل، تهران، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع).
- [۴] مرادیان، محسن، (۱۳۸۵) درآمدی بر ابعاد و مظاهر تهدیدات، انتشارات مرکز آموزشی و پژوهشی شهید سپهبد علی صیاد شیرازی، تهران.
- [۵] پیمان، صفا (۱۳۸۸)، استحکامات و سازه های امن، مجتمع دانشگاهی آمایش و پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران، ایران.
- [۶] فرزام شاد، مصطفی، عراقی زاده، مجتبی (۱۳۹۱)، مبانی برنامه‌ریزی و طراحی شهر امن از منظر پدافند غیرعامل، انتشارات علم آفرین، تهران، ایران.
- [۷] فرزام شاد، مصطفی (۱۳۸۶)، مبانی نظری معماری در دفاع غیرعامل، انتشارات جهان جام جم، تهران، ایران.
- [۸] مبحث بیست و یک مقررات ملی ساختمان.

پس از شناسایی بیمارستان‌های نیازمند به مقاوم سازی، طبق الگوی ارائه شده به اولویت بندی آنها پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که پس از اولویت‌بندی بیمارستان‌ها، می‌بایست مقاوم سازی آن‌ها اجرا گردد. در این راستا ملاحظات را از دیدگاه پدافند غیرعامل ارائه می‌کنیم تا به هنگام مقاوم سازی لحاظ گردد.

۸- ارائه ملاحظات پدافند غیر عامل جهت مقاوم سازی بیمارستان‌ها :

همانطوری که اشاره گردید جهت کاهش آسیب‌پذیری بیمارستان‌ها در برابر تهدیدات ذکر شده ملاحظات زیر بایستی به هنگام مقاوم سازی آن‌ها لحاظ گردد.

✓ ورودی‌های اضافی در زیرمجموعه ورودی اصلی تعبیه شود تا دسترسی آتی کاربران نیز از همین مسیر ورودی اصلی تأمین شود.

✓ ساختمان بیمارستان دارای خروجی اضطراری باشد تا در مواقع بحران مورد استفاده قرار گیرد.

✓ تعداد ورودی ساختمان بیمارستان جهت تخلیه سریع و آسان افراد بیش از یک ورودی باشد.

✓ جهت کاهش اثرات امواج ناشی از انفجار بر بیمارستان حتی الامکان از متعدد شدن ورودی ساختمان جلوگیری به عمل آید.

✓ سطح بازوها به صورت پراکنده و کوچک در سطح دیوار قرار گیرد.

✓ با توجه به اینکه با افزایش ارتفاع از شدت اثر انفجار کاسته می‌شود، قرارگیری بازوها نسبت به ارتفاع دیوار در یک سوم ارتفاع بالایی دیوار قرار گیرند.

✓ جهت باز شدن بازوها بایستی به سمت فضای خارجی ساختمان بیمارستان باشد.

✓ جنس شیشه‌های بازوها باید laminate (لمینت) و مقاوم در برابر انفجار انتخاب گردد.

✓ از شیشه‌های با ایمنی بالا در برابر حریق و انفجار استفاده گردد.

✓ به منظور بهبود رفتار لرزه‌ای سازه از جداساز لرزه‌ای استفاده شود.

✓ در کف‌ها و سقف‌های کاذب از مواد نسوز بدون آلاینده و مقاوم در برابر آتش استفاده گردد.

✓ جنس دیوارهای داخلی به گونه‌ای باشد که مقاوم در برابر حریق باشند. تا در صورت بروز حریق، آتش از یک فضا به فضای دیگر منتقل نشود.

✓ نصب چراغ‌ها و لوله‌های برق باید به گونه‌ای باشد که در برابر اثرات ناشی از تهدید و زلزله استحکام لازم را دارا باشد.

✓ مسیر عبور کانال از مسیر معابر عمومی ساختمان علی‌الخصوص خروج اضطراری جدا باشد.

✓ وجود سیستم اطفای حریق جهت کاهش آسیب‌پذیری الزامی است.

✓ توصیه می‌شود در سیستم اطفای حریق بصورت همزمان از سنسورهای تشخیص دود و حرارت استفاده گردد.

✓ فرم ساختاری بیمارستان‌ها نرم و منعطف بوده و گوشه‌های تند در فرم کلی آن نباشد.

✓ طرح محیط نباید هیچگونه فرصتی را برای غارت گران و افراد فرصت طلب یا خطرناک فراهم نماید.

✓ بین خروجی-های اصلی بنا با حیاط جهت تخلیه اضطراری ایجاد رمپ با عرض مناسب لحاظ گردد.

✓ ابعاد پله فرار برای تسهیل خروج اضطراری وسیع تر از اندازه استاندارد باشد.

✓ کف مسیرهای حرکتی لغزنده نباشد و طرح نرده‌ها برای تسریع تخلیه اضطراری مدل سرسره باشد.

✓ بیمارستان دارای منابع جایگزین سوخت و انرژی (برق اضطراری) باشد.

✓ تعداد خروجی ساختمان باید متناسب سطح بنا، تعداد طبقات، تعداد جمعیت در زمان اوج فعالیت تعیین شود.

چالش‌های مدیریت یکپارچه آب و فاضلاب شهری: نمونه موردی رومانی



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۵

نویسنده مسئول: امین مرادی

آدرس ایمیل:

moradi_amin85@yahoo.com

امین مرادی

دانشجوی سال آخر دکتری مهندسی عمران موسسه تحقیقاتی شاخص پژوه، اصفهان، ایران

علی اکبر پوری رحیم

عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران، موسسه تحقیقاتی شاخص پژوه، اصفهان، ایران

امیر محمودزاده

استادیار، موسسه تحقیقاتی شاخص پژوه، اصفهان، ایران

چکیده:

آلودگی آب یک مشکل بزرگ جهانی است که به ارزیابی مداوم و تجدیدنظر در سیاست منابع آبی در همه سطوح احتیاج دارد (از آب‌های بین‌المللی تا آب‌های درون مرزی و چاه‌ها). همواره اشاره شده‌است که آلودگی آب علت مرگ و میر در سراسر جهان است. ۹۹/۹٪ درصد آب خالص پس از استفاده به فاضلاب خانگی تبدیل می‌شود، و فقط ۰/۱ درصد از سهم این آب را دیگر آلاینده‌ها تشکیل می‌شوند. اگرچه این مقدار آلاینده در غلظت‌های پایین یافت می‌شود با این وجود در مقیاس بزرگ (منطقه، شهر) می‌تواند خطرساز باشد.

انسان برای زندگی از منابع مختلف، که از طریق ضایعات کارش بدست می‌آید، استفاده می‌کند. استفاده از منابع آبی بسته به نوع مصرف خانگی، صنعتی و شهری سبب تولید فاضلاب می‌شود. مدیریت یکپارچه منابع آبی راه‌های سودمندی را که در این بخش مسکوت مانده است را نشان می‌دهد شامل مدیریت فاضلاب و مسئولیت قسمتهای مختلف آن شامل: کشور، جوامع محلی، کاربران، اپراتورها و سازمانهای غیر دولتی مرتبط با منابع آبی. این مقاله قوانین و اهمیت مدیریت یکپارچه آب شهری را ارائه می‌دهد. روند دنبال شده در مدیریت فاضلاب تلاش میکند روش جدیدی را در این زمینه نشان دهد.

کلمات کلیدی: مدیریت یکپارچه، فاضلاب، توسعه مداوم، مدیریت ضایعات، منابع آبی

Challenges of integrated urban water and waste water management : Case Study of Romania



V. 01 No. 01 - Spring 2016

Amin Moradi*

PhD Candidate, Department of Civil Engineering, Shakhspajoh Research Institution, Isfahan, Iran

Ali Akbar Pourrahim

Department of Civil Engineering, Shakhspajoh Research Institution, Isfahan, Iran

Amir Mahmoudzadeh

Asist. Prof, Shakhspajoh Research Institution, Isfahan, Iran

Corresponding author:

Amin Moradi

Email address:

moradi_amin85@yahoo.com

آب نقش اساسی و مهمی در مصرف شخصی و فعالیتهای مختلف اقتصادی به صورت روزانه دارد. اگرچه آب دو سوم کره زمین را پوشش میدهد، بشر با بحران کمبود آب شیرین که ناشی از رشد جمعیت و تغییرات آب و هوایی است مواجه شده است. استفاده بیشمار بشر از آب، فشار بسیار زیاد روی محیط به منظور دستیابی به آب شیرین و استفاده از آن برای اهداف مختلف، اعمال کرده است.

کاتالیزور استخراج سطح آب و عمق آن با افزایش مقدار فاضلاب وابسته است. کارهایی که تخریب محیط در پی داشته باعث شده، افراد، سازمانهای بین المللی و مقامات منطقه ای راجع به عدم قطعیت تامین منابع آب تمرکز کردند. همچنین تمرکزشان را برای یافتن راه حل مشکلات مربوط به آب و بکارگیری و استفاده از آن منتشر کردند. براساس شرایط و پیش بینی انجمن ملی آب (۲۰۱۰)، برای آب و سیستم تخلیه آب و فاضلاب به مقامات کشورها تکلیف کردند که توجه زیادی به استفاده بشر در مصارف خانگی و اقتصادی از آب و همچنین روی محیط داشته باشند. در سطح اروپایی، این هشدار تهیه بخشنامه آب را در پی داشت که اعضا جهت دست یابی به مدیریت یکپارچه منابع آبی در سال ۲۰۱۵ متعهد شدند. در رومانی، براساس وزارت محیط و جنگلها، «بخشنامه استفاده آب به قوانین ملی به شماره ۲۰۱۴/۳۱۰ تبدیل شد و این قانون مکمل قانون شماره ۱۹۹۶/۱۰۷ شد و آنرا بهبود داد. تمام این قوانین، به مدیریت سنتی منابع آبی نگاه جدید و یکپارچه ای داده بود از حوزه رود تا دست یابی به تعادل بین مدیریت بخش زیربنایی و مصرف کننده در فراز و نشیب های آبی، رسیدن به چرخه آب و اجزای آن. یک جنبه مهم در دستیابی به برنامه یکپارچه مدیریت تقسیم آب مشارکت همه افراد از جمله کشاورزها و افراد و سازمانهای غیر دولتی بود. در این مقاله مروری خلاصه به منابع آبی، سیستم تخلیه آب و فاضلاب و دستیابی به رویکرد مدیریتی با تلاش و کوشش در جهت طراحی و استقرار مدیریت یکپارچه آب شهری انجام شده است.

۲- آب- یک منبع محدود و آسیب پذیر:

نظر به اهمیت آب برای بشر، دوکا (۲۰۰۹) مطرح می کند که برای بسیاری از کشورها یک منبع باارزش استراتژیک است که به این منظور به سبب رشد جمعیت از آب کمتری جهت نوشیدن استفاده نکنند. در همین زمینه، سافریل (۲۰۱۱) اظهار میکند که ۴۰٪ انسانها با طبیعت بر سر آب رقابت میکنند. با تاکید بر اینکه توسعه اقتصاد سبب افزایش تقاضای آب مستقیماً در صنعت و کشاورزی میشود یا غیر مستقیم تغییرات رفتار مصرف کنندگان و سبک زندگی را باعث میشود. سندفورد (۲۰۱۲) تصریح کرد که فعالیت های انسان و اثرات آن بر آب شناسی زمین تاثیر دارد. بنابراین، به روشنی در بخشنامه آب مطرح شده که «آب باید تا جای ممکن نگهداری و حفاظت شود.»

قدر آب شیرین در کل زمین را باید بدانیم- مطرح شده توسط واسیلیو و جلو (۲۰۰۸). و کوسیوک (۲۰۱۰) نسبت ۲/۷٪ و الباقی ۹۷/۳٪ آب دریا را اعلام میکنند. درصد آب شیرین قابل استفاده توسط جلو، مکالت و ندلکا (۲۰۱۱) تنها ۰/۴۶٪ اعلام شده در حالیکه بقیه ۹۹/۵۴٪ در طبیعت به شکلهای مختلف دیگری هستند: یخ (۷۷/۲٪)، آبهای زیر زمینی (۲۲/۴۱٪)، بخار آب و دریاچه ها (۰/۳۵٪). نهایتاً نتیجه می گیریم در مجموع، آب شیرین در دسترس فقط ۰/۰۰۹٪ از آب کل زمین را تشکیل میدهد.

۳- آب و سیستم آب و فاضلاب:

با اشاره به اهمیت آب و سیستم تخلیه آب و فاضلاب برای انسان و مداخله او، وقت زیادی توسط جامعه بین المللی روی جزئیات این موضوع صرف شده است. (انجمن ملی آب-۲۰۱۲). بطور کامل نظریه

شماره ۱۵ کمیته ملی نشان میدهد یکی از مهم ترین موارد «مداخله ضروری و لازم الاجرا انسان می باشد.» برطبق معیارهای قابلیت، امنیت، مقبولیت، دستیابی فیزیکی و مالی (انجمن ملی آب-۲۰۰۲). تعهد نامه ایالتها به منظور ملاحظه روی مداخله به آب و سیستم آب و فاضلاب به عنوان بخشی از قوانین بین المللی میباشد (انجمن ملی آب-۲۰۱۰) که پشتیبانی شده توسط متخصصان (گیوسیک ۲۰۱۰، استاک ۲۰۱۱). تعهدات ملل بیان میکند چارچوب مداخله انسان به آب ارزش گذاری و حفاظت از آن را. این مواجه شدن از یک طرف، عدم دخالت ایالتها در حقوق اشخاص به آب و حفاظت مقابل دخالت دیگر کاربرها و از طرف دیگر، ایجاد مناسب یک چارچوب را پیش رو دارد. برای این اهداف مهم تلاشهای جدی به منظور دسترسی به آب و سیستم فاضلاب صورت گرفته اما اختلاف در سراسر جهان به سبب توزیع نابرابر آب شیرین نمایان شده است. براساس GLAAS (۲۰۱۲) دسترسی به آب آشامیدنی ۹۸٪ پوشش داده شده است با تنها پوشش ۶۸٪ فاضلاب.

در غیر اینصورت این عدم توازن در توزیع دستیابی به آب و سیستم فاضلاب را غیر ممکن می سازد: نسبت دسترسی افراد به آب شیرین (انجمن ملی آب ۲۰۰۰). براساس گزارش اتحادیه ملل در سال ۲۰۱۵، ۶۰۵ میلیون نفر بدون آب آشامیدنی و ۲/۴ میلیارد نفر بدون تجهیزات فاضلاب (یونیسف -۲۰۰۰)

براساس نظریه برخی از افراد مانند آروجو (۲۰۰۵)، دوبریل (۲۰۰۵)، باوو (۲۰۰۸) باید بین مداخله به آب و استفاده صحیح از آن تمایز قایل شد بسته به هدف: مصرف شخصی، کاربری صنعتی، آبیاری و شستشو. پاین (۲۰۰۵) می گوید دستیابی به آب آشامیدنی ارزش بالایی ندارد. چه هزینه هایی که بی شک باید توسط جامعه جبران شود. این نیازهای سیاسی. یک ساختار مسئول و هماهنگ کننده مکانیزم بین عوامل رسمی سیاسی و غیر رسمی سیاسی را نیاز دارد (استاک ۲۰۱۱). همچنین بار (۲۰۰۷) مطرح میکند این نیازمند چارچوب زمان است. دولت نمی تواند کار خارق العاده و سحر آمیزی انجام دهد و دستیابی به آب و فاضلاب به موضوع فقط تکنیکی رای یک اپراتور نیست.

رومانی به هدف عمومی که توسط سازمانهای بین المللی اظهار شده، چیره شده است. به منظور افزایش سطح رفاه اجتماعی، سهم حقوق انسان از آب و سیستم فاضلاب در استراتژی ملی برای پایداری توسعه منعکس شده است. بنابراین، قوانین مرتبط با آب بهبود و بروز رسانی شده است توسط برخی آیین نامه ها: قانون آب شماره ۱۹۹۶/۱۰۷ به قانون شماره ۲۰۰۴/۳۱۰ بهبود یافت، قانون آب شماره ۲۰۰۲/۴۵۸ درخصوص کیفیت آب، قانون ۲۰۰۴/۲۴۱ در خصوص نظارت، بازرسی و نمایش کیفیت آب آشامیدنی. از طریق این قوانین اندازه گیری، رومانی آب و مصرف احتیاط شده آنرا فراهم کرده است.

۴- شهر و فاضلاب شهری:

شهرها، ساخته تماشایی انسان در توسعه مداوم هستند. بر طبق نظر پتریسور (۱۹۹۷)، آنها می توانند به عنوان اکوسیستم باز و پویای شهری که مصرف، انتقال و تولید مواد و انرژی را در خود دارند نگاه شوند. آلبرتی (۲۰۰۵) مطرح میکند که شهرها تاثیر عمده روی بوم شناسی، دارند و با دلیل اثبات می کند که شهرنشینی تخریب طبیعت، به سادگی و شبیه ترکیب اجزای سیستمهای آبی را از بین می برد. میرونک (۲۰۱۳) از سرعت شهرنشینی و تغییرات محیطی و پایداری آن انتقاد میکند. شهرها نمی توانند بدون دستیابی به آب آشامیدنی و کیفیت مطلوب آن دوام بیاورند. توسعه اقتصادی جامعه (بخصوص شهری) و علاقه به زندگی در سطح استانداردها، فشار زیادی را به منابع آبی وارد کرده است که ممکن است به کیفیت و کمیت آن صدمه بزند (زمانیکه آب وجود دارد اما آلوده شده). با توجه به نظر انجمن ملی آب (۲۰۱۰)، نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی میکنند که انتظار میرود تا سال ۲۰۳۰ ده درصد افزایش داشته باشد. پنج بیلیون فرد شهر نشین خواهند شد. فشار این افزایش چالش بی سابقه ای را در دسترسی به آب و فاضلاب ایجاد می کند همچنین آلودگی آب سلامتی را تهدید میکند. در سراسر جامعه اروپا «دسترسی به کمیت و کیفیت مناسب آب، اولویت است. اروپا ۲۰۲۰ میگوید «رشد شهری باید با رشد هوشمند فاضلاب

همراه باشد.»

مصرف آب هم در آبرسانی و هم در مصرف شخصی و بهداشت است که این فاضلاب ایجاد میکند. در امتداد با این اتفاق، نیازها گسترش می‌یابد. بطور معمول توسعه شهری، از طریق برنامه‌های شهرنشینی با ایجاد سیستم‌های مناسب فاضلاب باید باشد. در جاییکه عملیات به سطح قابل قبولی از نظر کیفیت، تصفیه و بازگرداندن به طبیعت برسد. بخشنامه (EEC/۲۷۱/۹۱) روی رفتار ضایعات آب شهری تمرکز دارد و تعهد نامه ای را مبنی بر عملیاتی ثابت و راسخ به منظور جلوگیری از تأثیرات مضر ضایعات آب شهری و ضایعات بخش صنعتی (به‌خصوص غذایی) تصویب کرده است. در آیین نامه ای مشابه، آبهای شهری به

عنوان آبهای «ضایعات مخلوط مربوط به شهرداری یا ضایعات داخلی آب صنعتی و یا آب باران و فاضلاب داخلی» تعریف شده است. به معنی فاضلاب از بخش مسکونی و به صورت خاص از فعالیتهای خانگی. در رومانی قوانین بخشنامه توسط ۲۰۰۲/۱۸۸ GD برای رسیدن به رویکرد قوانین تحت شرایط برای تصفیه فاضلاب به محیط آبی به GD ۲۰۰۵/۳۵۲ اصلاح و انتقال داده شد. کیفیت سنتز آب نشان میدهد که تراکم تخلیه رومانی در طبیعت حجم عظیمی از فاضلاب را پاک سازی کرده است (جدول شماره ۱) که ۴۳/۹۲۵ میلیون متر مکعب در سال افزایش افزایش یافته است. براساس گزارش ملی «آبهای رومانی» به عنوان مولفه ای شایسته در

جدول ۱. مقدار کل فاضلاب تصویه شده و بازگردان شده به طبیعت در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱

Year	Total	Not require treatment	Adequately treated	Insufficiently treated	Untreated
2007	1361,351	7,348	257,066	564,25	532,687
2008	1319,29	12,698	293,78	487,756	525,054
2009	1296,89	8,609	300,991	458,34	528,95
2010	1651,126	352,074	457,332	304,88	536,84
2011	1325,57	0,65	342,93	445,83	536,18

چربی، مواد شیمیایی طبیعی، میکروپها، ذرات فلزی سنگین، گرما و.... وجودشان تفاوت در ساختار آب سبب تنزل کیفیت آن می‌شود. در رومانی، ذراتی که از مناطق شهری می‌آیند و بیشترین تأثیر روی آلودگی دارند، مواد شوینده، مواد معلق، وجود ذرات ارگانیک هستند (جدول ۲)

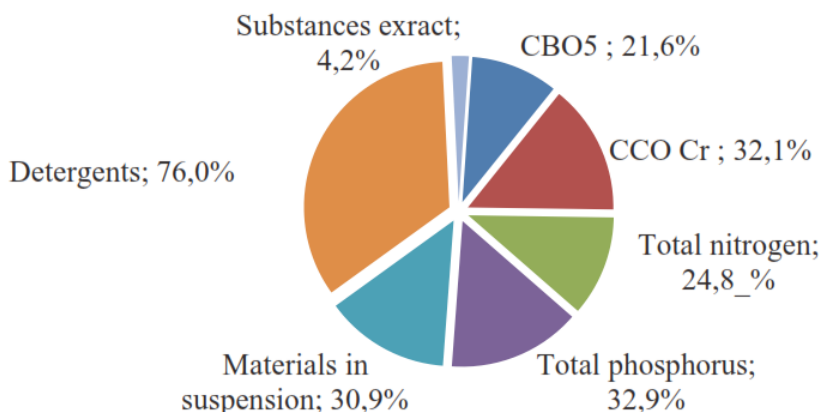
این زمینه روی فاضلاب شهری، آلودگی آبهای دریافت شده بستگی به مقدار آلودگی ذرات و گردش آب دارد. از این طریق آلودگی این سوال را موجب می‌شود که انحراف از کیفیت استاندارد گیرنده، به ترتیب از تراکم ذرات مضر یا شیمیایی که می‌توانند اتفاقی یا عمدی به گیرنده برسد، تجاوز کند. منشا آلودگی آب عبارتند از: چربی و رسوب

جدول ۲. تجزیه آلودگی منتشر شده از تراکم شهری به گیرنده های طبیعی

The quantity of pollutants (tons / year)					
	2007	2008	2009	2010	2011
CBO5	128067,22	116776,59	118991,57	105535,69	100463,75
CCO Cr	390282,24	356216,551	349636,03	308232,09	264896,67
Detergents	8126,14	1839,98	4639,24	2290,03	1946,26
Substances extract	28478,83	24090,57	30362,57	28819,89	27283,00
Materials in suspension	336936,66	283430,35	266.218,51	326020,49	232891,39
Total nitrogen	28991,17	27195,58	28520,30	28712,32	21787,77
Total phosphorus	5691,97	4449,46	3729,61	3634,97	3820,4

ترتیب زیر هستند:
۵/۲۱ - BOD₅ - ۸۵/۲۴ - Ntot - ۸۸/۳۲ - Ptot - ۸۷/۳۰ - ذرات معلق

براساس بررسی و تحلیل صورت گرفته توسط انجمن ملی «آبهای رومانی» در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۱ مقدار آلودگی اندازه گیری شده به



شکل ۱. تقسیم ذرات آلوده

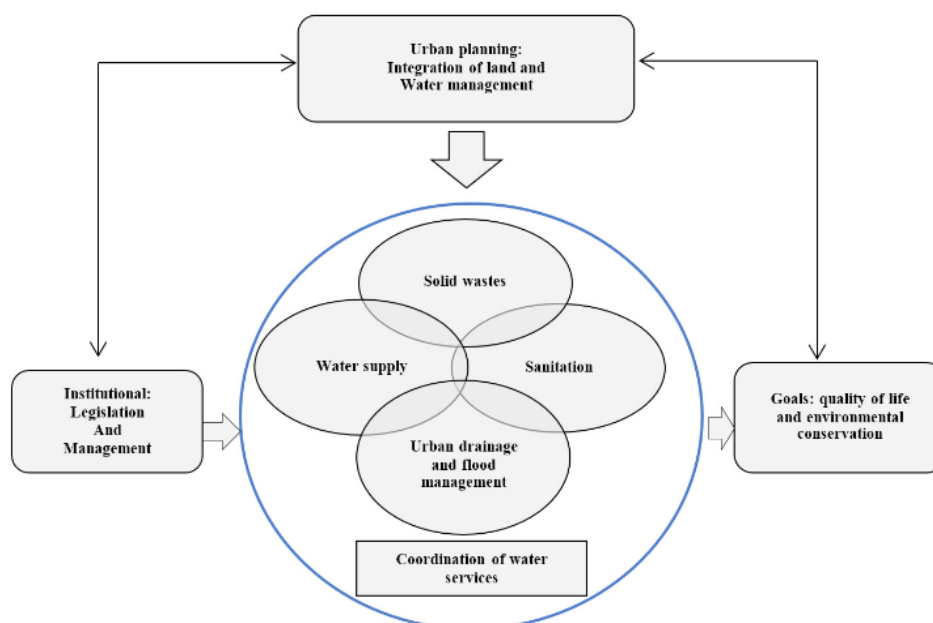
۵- مدیریت یکپارچه آب شهری:

راهکار تجربی با عملی کردن از خطاها مدیریت منابع آبی یکپارچه ایجاد شده که قبلاً در اولین کنفرانس جهانی آب در ماردل در سال ۱۹۷۷ بنیان گذاری شده بود. راهکاری توسط جامعه جهانی و بعنوان توسعه استراتژیک بعد از در ریو در سال ۱۹۹۲ عنوان شد. تعریف جامعی که توسط مشارکت کنندگان آب جهانی پشتیبانی می شد طراحی شد. بر این اساس مدیریت یکپارچه منابع آبی « فرایندی است که هماهنگی جهت توسعه و مدیریت منابع آب و زمینه های مرتبط را، به منظور بیشینه کردن اقتصاد و نتیجه مفید اجتماعی در یک رفتار منصفانه بدون به خطر افتادن پایداری کل اکوسیستم به دنبال دارد. »

به عنوان بخشی از مدیریت یکپارچه منابع آبی، مدیریت آبهای شهری نیاز به اپلیکیشن های منطقه ای از مدیریت یکپارچه دارند که هدف مردم از دسترسی به آب را زیر بنایی مشخص می کند. بنابراین مدیریت یکپارچه آب شهری طراحی پایدار و مجدد سرویسها را نیازمند است (شکل ۲). این طراحی پایدار نیازمند ارتباط و هماهنگی زیر بنایی تمام

جامد، ۷۶٪ مواد شوینده و ۴/۲٪ مواد قابل استخراج. فاضلاب از آلوده کننده های بیولوژیک، فیزیکی و شیمیایی تشکیل شده که می تواند آسانی منبع آبی در دسترس باشد بخصوص در نواحی خشک و نیمه خشک. بحری (۲۰۱۲) می گوید: « لجن و رسوب ناشی از فاضلاب می تواند طی برنامه ریزی تجزیه شود- برای برنامه ریزی شهری، بازیافت، فرایندهای صنعتی و سرمازی»

در اصطلاحات جامعه شناسی کیفیت زندگی آبی می تواند توسط چندین شاخص اندازه گیری شود: جامعه ای که به منابع آب دسترسی دارند، تاثیر آب آلوده روی سلامتی، استفاده از آب، کیفیت آب، درک عمومی روی تامین آب. به منظور رسیدن به مقدار کمی این شاخص ها برای مدیریت عادلانه و پایدار منابع محدود آبی جهان برای هر منطقه استقرار مدیریت یکپارچه آب شهری با استفاده از ابزار بین المللی، نیاز است.



شکل ۲. مدیریت یکپارچه آب شهری

برای نیامندی آب شیرین، فاضلاب و سیستم تخلیه آن و تمام سرویسهای مرتبط با آب باید با توجه به دانش و تکنولوژی روز، با بکارگیری استراتژی مناسب جهت مواجهه با کمبود آب برنامه ریزی شود.

بخشها و دستگاه های دولتی، غیر دولتی و کشاورزها و ... است. همچنین با این تمرین، استقرار مدیریت یکپارچه آب شهری وظیفه پیدا کردن راه حل برای جلوگیری از تخریب منابع آبی، مدیریت سیلابها، فاضلاب داخلی و صنعتی، کاهش ریسک و خطرات مرتبط با آب و البته کنترل بیماریها و مشکلات همگیر مرتبط با آب، را بر عهده دارد.



شکل ۳. مراحل برنامه ریزی و استقرار مدیریت یکپارچه منابع آبی

Available at
<http://unizar.es/fnca/america>.

Bahri A. (2012), Managementul Integrat al Apei Urbane, in TEC, Documente Informativ Nr. 16, Available at
http://www.gwp-romania.ro/26_11_2012/TEC16.pdf

Bär, R. (2007). L'eau-un droit humain et plus encore. Horizons et de bats, Zurich, Available at <http://www.horizons-et-debats.ch/index.php?id=276>.

Bau J. (2008), Gouvernance et garantie du "droit à l'eau", Available at
http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/16S5-P2-Joao_BauACC.pdf.

CE, (2011), privind inițiativa de programare în comun, 2011/C 317/01, "Dificultățile privind apa pentru o lume în schimbare", în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene. europa.eu/rapid/press-release_PRES-11-475_ro.pdf

CE, (2012), Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliul, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, Plan de salvagardare a resurselor de apă ale europenei, Bruxelles, Available at
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/ro/12/st16/st16425.ro12.pdf>.

Cosbuc O. V. (2010), Apa vietii paradigma bioeticii viitorului, Conferința Universitatea Ecologica Bucuresti, Available at
<http://bardavavillage.com/index.php/ro/teme/bioetica-planetara.html>.
DCA (2000), Directiva 2000/60/CE de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei. JO L327. Available at
<http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/wfd/ro.pdf>.

Dubreuil C. (2006) The Right to Water: from concept to implementation, World Water Council. ISBN: 92-95017-11-0, Available at
http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/www/Library/RightToWater_FinalText_Cover.pdf.

Duca, G. (2009), Apa surs de via, dar i o problem de actualitate, in Buletin informativ-analitic AITT, Available at
<http://www.clima.md/files/CercetareSC/Publicatii/Apa.pdf>.

Gucaec I. (2010), Dreptul la apă-un nou drept fundamental al omului, Akademos, nr.3 (18),
<http://www.akademos.asm.md>.

براساس نظریه بهری (۲۰۱۲)، هم محور کردن و انطباق بخش های آب شهری با تامین آب روستایی، کشاورزی، صنعتی، انرژی و محیط می تواند به عنوان تمرینی بر مدیریت یکپارچه آب شهری باشد.

مدیریت یکپارچه آب شهری به خودی خود تمام نشد اما می توانست به عنوان ابزاری به منظور یکپارچگی منابع آبی در نظر گرفته شود. بخش های استفاده کننده از آب، خدمات آبی و مدیریت قوانین آبی موارد زیر را سبب میشود.

- پیشنهاد منبع آب
- کیفیت متفاوت و پتانسیل استفاده از منابع آبی
- ذخیره، توزیع، چرخه مصرف آب به عنوان بخشی از مدیریت منابع
- استخراج، حفاظت منبع آب
- استفاده کنندگان در دیگر مناطق که وابسته به همان منبع هستند
- تجربه های رسمی و غیر رسمی و وادار کردن تمام گرو گذارها (کشاورزها و ...)
- پایداری محیط، اقتصاد بازده و جامعه عادلانه

۶- نتیجه گیری:

مدیریت یکپارچه آب شهری فرایندی است قابل تطبیق و تکرار کردنی که به شهر ها اجازه میدهد به تغییرات پاسخ دهند. آب شهری، چه صحبت از آب شیرین باشد چه پس آب یا باران، باید جهت توسعه شهری و به منظور حفظ پایداری روابط اقتصادی، اجتماعی و محیطی سراسر مناطق شهری، هم تراز باشند.

شامل ترکیب رویکردهای فرهنگ، اقتصاد، اجتماع و مدیریت یکپارچه اقتصادی آب شهری، به عنوان فرایندی بنیادی یک چارچوب جدید برای برنامه ریزی شهری، طراحی و مدیریت سیستمهای آبی می باشد. موفقیت این نوع جدید مدیریت، مدیریت فرصتها و تهدیدات رایج مرتبط با مدیریت خانگی، مدیریت ضایعات، انرژی، کشاورزی و یا مدیریت گروهی از اینهاست. همچنین مدیریت

یکپارچه آب شهری تغییرات در ویژگی ها و رفتار براساس تکنولوژی جدید و دستگاههای مالی و ... را توسعه می دهد. کیفیت و تامین آب نیازمند دانش و همکاری جمعی به منظور رسیدن به تغییرات فرهنگی می باشد. علاوه براین مدیریت موثر آب در مناطق شهری سلامتی و بهداشت انسان و محیط را در پی دارد. اما به منظور رسیدن این این اهداف، وجود برنامه ریزی، طرح، سیاستهای کلان، ارزیابی عملکرد و ابزار های کمکی این فرایند نیاز است.

۷- منابع:

- ۱- مصارف مجدد فاضلابهای تصفیه شده در کشاورزی - پرورش ماهی - صنایع و تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی، سیدمرتضی حسینیان
- ۲- مدیریت کیفیت آب در دریاچه ها و رودخانه ها، : مکنزی لیو دیوس؛ سیمین ناصری؛ محمدتقی قانعیان
- ۳- تصفیه آب: با بیانی ساده برای راهبران تصفیه خانه ها: دارشان سینگ سارای؛ امیرحسین محوی؛ مصطفی لیلی
- ۴- کتاب درسی اصول تصفیه و بهداشت آب، حسن امیریگی
- ۵- مدیریت لجن در تصفیه متعارف آب، زهره اختیار زاده
- ۶- آب و فاضلاب، سوسن اصغری
- ۷- آب و فاضلاب، رامین تابان

Alberti, M. (2005). The effects of urban pattern on ecosystem function, International Regional Science Review. 28 (2): 168-192.

Arrojo, P. (2005). Los retos éticos de la Nueva Cultura del Agua, in Encuentro por una nueva cultura del agua en América Latina, Fortaleza (Brasil),

