



۱۳۶۵

دانشگاه افسری و تربیت پاسداری
نام حسین (ع)

دو فصلنامه علمی

دوره ۳

شماره ۱

بهار و تابستان ۱۴۰۰

بسم الله الرحمن الرحيم
کس جابری خنجر بر آتش
بر از جابری عمارت جود آتش

پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاع

بررسی عددی بازطراحی کفی پوتین های ایمنی ضدمین با دیدگاه کاهش بیشتر صدمات ناشی از موج

انفجار / سامان جعفری ، محمد شیخ احمدی

بررسی و مطالعه تأثیر سیستم استانداردسازی در چرخه تجهیز یک سازمان نظامی بر اساس الگوی SWOT/

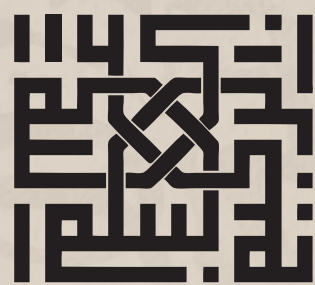
حسین عیسایی ، منصور جان محمدی، علی خلجی

ارزیابی و انتخاب بتن مناسب جهت استفاده در ساختمان های بلندمرتبه با استفاده از روش DEMATEL

فازی / سید عظیم حسینی

ارزیابی معیارهای کیفی تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت و ارائه راهکارهای

کالبدی جهت بهبود وضعیت ساختمان ها / علی کرامت دارآباد



دوفصلنامه علمی
پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی
نشریه دانشکده علوم و مهندسی دفاعی

اعضای هیأت تحریریه

پرفسور سید محمد سید حسینی	استاد تمام دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر علیرضا معینی	دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر مجتبی حسینی	دانشیار دانشگاه لرستان
دکتر احمد منصوریان	دانشیار مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
دکتر مسعود مصدق خواه	دانشیار دانشگاه امام حسین (ع)
دکتر سیدضیاءالدین قاضی زاده فرد	دانشیار دانشگاه امام حسین (ع)
دکتر اردشیر احمدی	دانشیار دانشگاه امام حسین (ع)
دکتر محسن شاهرضایی	دانشیار دانشگاه امام حسین (ع)
دکتر نقی شجاع	دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

داوران این شماره (به ترتیب حروف الفبا)

سجاد احمدی، سید عظیم حسینی، سید محمد امین حسینی پور، محسن دزفولی،
حسن رادمرد، سعید رمضانی، حامد صادقی علوی، فرشید فرخی زاده، عبدالرحمن
کشوری، سید اسمعیل میرحیدری.

شمارگان: ۵۰۰ (نسخه چاپی) ۵۰۰ (نسخه الکترونیکی)

قیمت نسخه چاپی: ۵۵۰۰۰۰ ریال

دفتر نشریه: تلفن: ۷۷۱۰۵۰۳۳ داخلی ۱۰۶ - دورنگار: ۷۷۱۰۵۰۳۲

نشانی: تهران، بزرگراه شهید بابایی، بعد از پل لشکرک، دانشگاه افسری و تربیت
پاسداری امام حسین علیه السلام، دانشکده علوم و مهندسی دفاعی.

تارنمای شبکه: dmej.ihuo.ac.ir

پست الکترونیکی: dmej@ihuo.ac.ir / 2qdmej@gmail.com

کلیه حقوق مادی و معنوی برای دانشکده علوم و مهندسی دفاعی محفوظ است.



دانشگاه افسری و تربیت پاسداری
امام حسین (ع)

دوفصلنامه علمی

پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی
دوره ۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۰
صاحب امتیاز و ناشر: دانشکده علوم و مهندسی دفاعی
شاپای چاپی: ۷۳۱۷-۲۶۷۶
شاپای الکترونیکی: ۰۸۶۱-۲۷۱۷
شماره پروانه انتشار: ۸۶۴۹۱



مدیر مسئول: دکتر محمد کاظم بصیرتی
سر دبیر علمی: دکتر سید محمد سید حسینی
مدیر اجرایی و معاون سردبیر: دکتر فرشید فرخی زاده
ویراستار: مهندس علیرضا سهرابی
کارشناس نشریه: مهندس سید اسمعیل میرحیدری
ویراستار انگلیسی: دکتر علی قربان گراوند
حروفچین و صفحه آرا: مهندس رضا کرمی



مشاورین علمی:

دکتر مهدی ابراهیمی
دکتر احمد بیطرف
دکتر بیتا تبریزیان
دکتر سید ایوب حسینی
دکتر محسن دزفولی
دکتر رضا رادفر
دکتر سعید رمضانی
دکتر عباس طلوعی اشلقی
دکتر سعید فرخی زاده
دکتر یاسر فیض الهی
دکتر محمد مهدی قلیان
دکتر علی کریم زاده میدی
دکتر رضا مازندرانی
دکتر احمد مهربان
دکتر حسن یزدانی



با عرض سلام و آرزوی توفیق خدمت دوستان عزیز و همکاران محترم سخن آغاز می‌کنم. انتشار هر شماره نشریه علمی، به‌سان طلوعی نوین در عرصه آگاهی و دانش است، به‌ویژه در زمینه علوم فنی و مهندسی که جایگاه چالش‌های بزرگ و تعیین‌کننده می‌باشد. اینک که به لطف الهی شماره پنجم دوفصلنامه "پژوهش در مهندسی نگهداشت دفاعی" انتشار می‌یابد، یادآوری چند نکته خالی از لطف نیست.

نکته اول: با عنایت به تأکید فرماندهی معظم کل قوا در خصوص توجه نیروهای مسلح به اهمیت موضوع تعمیر و نگهداری و بازسازی امکانات و تجهیزات نظامی «نیروهای مسلح ما به‌عنوان انسان‌های مصمم، بااراده و انقلابی باید همواره درس بازسازی و تعمیر و نگهداری تجهیزات نظامی را بیاد داشته باشند و با تکیه بر مغزهای متفکر و فعال و ابتکار و امکانات، نیازهای رزمی و دفاعی خود را تأمین کنند.»

نکته دوم: با توجه به اهمیت موضوع خودکفایی در امر تعمیر و نگهداری به‌خصوص برای نیروهای مسلح هر کشور و همچنین نبود نشریات علمی فعال و تخصصی در کشور برای این بخش از علوم، بر طبق رسالت و وظیفه ما نیز بر آن شدیم در راستای برنامه‌های دانشکده علوم و مهندسی دفاعی دانشگاه افسری و تربیت پاسدار امام حسین علیه‌السلام شماره پنجم دوفصلنامه مهندسی نگهداشت دفاعی را با همکاری اساتید و خبرگان موضوع تهیه نماییم تا بدین‌وسیله در اشاعه و ترویج علوم گام مثبتی برداشته و سهمیم باشیم.

سردبیر علمی



۱. مقاله باید پژوهشی و حاصل تحقیق نویسنده در زمینه مهندسی نگهداشت دفاعی باشد.
۲. مقاله‌های ارسالی به نشریه، نباید پیش از این در هیچ یک از نشریه‌های داخلی یا خارجی چاپ شده باشد.
۳. مقاله‌ها پس از پذیرش اولیه در هیأت تحریریه به منظور ارزیابی برای دو نفر از داوران صاحب نظر و کارشناس فرستاده خواهد شد و پذیرش نهایی بر اساس نظر داوران و موافقت هیأت تحریریه خواهد بود.
۴. مسئولیت علمی مقاله بر عهده نویسنده است و دیدگاه‌های نویسندگان مقالات، لزوماً دیدگاه نشریه نیست.
۵. مقاله باید حداکثر در ۲۰ صفحه A^۴ و در قالب Word و با قلم ۱۱ B Nazanin تایپ شود و به شکل فایل الکترونیکی برای دفتر نشریه فرستاد شود.
۶. نشریه از مقاله‌های تحقیقی و تحلیلی اصیل استقبال می‌کند که در آن مطلب یا نظریه‌ای تخصصی دارای نوآوری، نکات علمی نوین و غیراقتباسی ارائه و به‌ویژه از مقاله‌های برگرفته از پایان‌نامه‌ها که طی آن نظری بدیع مطرح شده باشد، مجله از چاپ مقاله‌های مبتنی بر گردآوری یا ترجمه معذور است.
۷. برگه رویه (عنوان) که در آن فقط اطلاعات شناسنامه‌ای تحقیق از جمله، عنوان، نام نویسنده یا نویسندگان، عنوان شغلی یا علمی، زمان نگارش، نشانی کامل فرد یا مؤسسه یا مؤسسات متبوع، رایانامه (ایمیل) و شماره تلفن درج می‌شود.
۸. چکیده: خلاصه‌ای دقیق از مقاله است که در یک صفحه جدا و در قالب و قلم متفاوت از متن نوشته می‌شود و در آن باید درستی و دقت، استقلال، ایجاز و صراحت، غیرقضاوتی بودن و روانی و انسجام رعایت شود.
۹. مقدمه: بخش اصلی مقاله با مقدمه آغاز می‌شود که در ضمن آن، مسئله تحقیق (سؤال‌ها، فرضیه‌ها، اهداف) و پیشینه علمی پژوهش بیان می‌شود.
۱۰. بدنه نوشتار (چارچوب نظری): این بخش بدنه اصلی و ستون فقرات نوشتار را تشکیل می‌دهد. نظریه‌ها و مباحث نظری در حوزه مورد بحث باید بر اساس نظم و در چارچوب روشی منظم و بر اساس طرح کلی مقاله پیش برود.
۱۱. روش تحقیق: پس از مباحث نظری می‌آید و محقق جزئیات شیوه اجرای پژوهش را توصیف می‌کند. در این بخش مراحل پژوهش (جامعه آماری، نمونه‌گیری، حجم نمونه و...) بیان می‌شود.



۱۲. یافته‌ها و تحلیل: این بخش یافته‌های پژوهش و تحلیل کمی و کیفی پژوهشگر را در حوزه موضوعی مورد نظر تشکیل می‌دهد. داده‌ها و تحلیل‌ها باید بر اساس نظم و در چهارچوب روشی منظم و بر اساس طرح کلی مقاله پیش برود.

۱۳. نتیجه‌گیری و پیشنهاد: نویسنده در بخش پایانی مقاله باید نتایج را بیان و مطالب را چنان جمع‌بندی کند که خواننده احساس کند به پایان مقاله رسیده و از بحث و بررسی‌ها به نتیجه‌ای دست یافته است؛ همچنین پیشنهادهای بعدی و چشم‌انداز آینده و مسائل باقیمانده درباره موضوع در بخش نتیجه‌گیری مطرح می‌شود. این بخش یک پاراگراف تا یک صفحه باشد.

بررسی عددی باز طراحی کفی پوتین‌های ایمنی ضدمین با دیدگاه کاهش بیشتر صدمات ناشی از موج انفجار

سامان جعفری^۱، محمد شیخ احمدی^{۲*}

^۱ دانشجوی دکتری، مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، ایران

^۲ کارشناس ارشد اداره استاندارد سنندج، استان کردستان، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۰۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۱/۱۸

چکیده

مقدمه: طراحی و ساخت کفی پوتین‌های ضدمین در صنایع دفاعی و نظامی به‌منظور کاهش صدمات ناشی از انفجار، اهمیت بالایی دارد. **هدف و متدولوژی:** در این پژوهش ابتدا به بررسی چند نوع کفی پوتین ضدمین پرداخته شده و سپس، مدل‌های پیشنهادی به‌وسیله نرم‌افزار اجزاء محدود اتوداین طراحی و تحلیل شده‌اند. برای صحت‌سنجی نتایج حاصل از بررسی عددی از داده‌های آماری مربوط به پوتین ضدمین عنکبوتی که توسط پژوهش مرجعی ارائه شده، استفاده شد. **نتایج:** نتایج شبیه‌سازی پژوهش حاضر با پژوهش مرجع از دقت قابل قبولی برخوردار بود. در مدل‌های پیشنهادی ضریب اطمینان برای هر مدل محاسبه و نسبت به یک مدل پایه مقایسه گردید.

یافته‌های پژوهشی: مدل‌های پیشنهادی با ترکیبی از فلزات و مواد کامپوزیتی با ضخامت‌های مختلف طراحی شده است. بین نمونه‌های بررسی شده طراحی که سطوح جانبی آن از ورق فولادی به ضخامت ۱ میلی‌متر و دو کفی سه لایه از جنس‌های فولاد، پارچه کولار-اپوکسی و شیشه-اپوکسی به ترتیب با ضخامت‌های ۱، ۱ و ۲ میلی‌متر استفاده شد، می‌تواند تا شصت درصد ضریب اطمینان را بهبود بخشد. همچنین، ساختار این نوع پوتین پیشنهادی به شکلی است که کف پا را به‌اندازه ۱۵ سانتی‌متر از مرکز انفجار دور می‌کند که موجب کاهش اثرات تخریب تا حدود ۵ برابر می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: موج انفجار، آزمودن تجهیزات دفاعی، روش المان محدود، کامپوزیت، پوتین ضد مین.

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: shaikh1381@gmail.com





۱- مقدمه

انواع مختلفی از پوتین‌های ضدمین در صنایع نظامی جهت کاهش تهدیدات ناشی از انفجار طراحی گردید. سازندگان هرکدام از جنبه متفاوتی به تقویت استحکام کفی پوتین توجه نموده‌اند. اندروواز^۱ نوعی از پوتین ضدمین برای مین‌های با وزن کمتر از ۶۰ گرم ارائه کرد. کفی این پوتین از جنس پلاستیک بود که با ۱۰ لایه کامپوزیتی به ضخامت هرکدام ۰,۲۵ میلی‌متر از جنس کولار اپوکسی تقویت شده بود. در این پژوهش نتیجه شد که چندلایه نازک عملکرد بهتری نسبت به یک‌لایه با ضخامت معادل دارد [۱]. دیون^۲ و همکارانش در پژوهش دیگری به بررسی نوع دیگری از پوتین ضدمین عنکبوتی پرداخت. در نتیجه این طراحی پوتین، به دلیل قطع ارتباط مستقیم پا در معرض انفجار، صدمات وارده کاهش پیدا کرد [۲]. در پژوهش دیگری هایدآ و همکارانش به بررسی کارایی چهار نوع مختلف از پوتین‌های ضدمین در معرض انفجار سه نوع مین پرداخت. در این پژوهش اثر انفجار هر کدام از مین‌ها روی صدمات اندام‌های تحتانی بررسی گردید [۳]. هاراجای^۳ و همکارانش به بررسی نوع دیگری از پوتین تحت عنوان پوتین عنکبوتی پرداختند. این پوتین متشکل از یک صفحه فولادی و چندلایه نازک کامپوزیتی بود. در نتیجه این پژوهش فقط حدود ۶ درصد از افرادی که از این پوتین استفاده کردند دچار شکستگی در ناحیه استخوان تیبیا پا شدند [۴]. فلاوادانا^۴ همکارانش طرح تکامل‌یافته‌تری از پوتین‌های طراحی شده توسط اندروواز را ارائه کردند. در کفی این پوتین یک صفحه کامپوزیتی از جنس الیاف پلی آرامید صنعتی به‌صورت مورب استفاده شده است [۵]. پرگرین^۵ و همکارانش رفتار مواد بکار رفته در کفی پوتین و بافت‌های بدن انسان را از لحاظ اختلاف در قدرت رسانش موج مورد توجه قرار دادند. همچنین برای منحرف کردن موج میله‌هایی که به‌صورت مورب در بخش زیرین کفی تعبیه شده بود را پیشنهاد دادند. این میله‌ها از جنس الیاف شیشه با زاویه ۳۰ درجه در محلولی از آب و الکل قرار گرفته بودند. در این پژوهش نتیجه شد این نوارها باعث انحراف موج می‌شوند [۶]. شوشتی^۶ تحلیل پدیده‌ی انفجار بر یک سازه نامتقارن را به‌وسیله کد نویسی در نرم‌افزار opensees و SAMBlast انجام و تحلیل دقیقی از بارگذاری انفجاری بر سطوح مایل را ارائه داد [۷]. توسط دامغان نوری و همکارانش به بررسی رفتار یک ورق الاستیک ترک‌دار تحت شوک ناگهانی حاصل از انفجار پرداخته شده است. در اینجا ابتدا روابط تحلیلی مربوط به توزیع تنش و خیز ورق الاستیک در حالت بارگذاری دینامیکی (وابسته به زمان) به‌دست آمده و سپس با استفاده از این روابط، میزان ضریب شدت تنش دینامیکی و به دنبال آن میدان‌های تنش در نوک ترک موجود در صفحه با در نظر گرفتن دو مورد شکست یک و دو تعیین می‌شود [۸]. مهمت کاراهان^۸ از شبکه مشبک فلزی بر اساس ساختار ساندویچ پانل برای جذب انرژی بیشتر در پوتین بهره گرفت [۹]. در پژوهش دیگری مهمت کاراهان از صفحه V شکل برای منحرف کردن موج انفجار استفاده کرد کاراهان و همکاران تحقیقات مشابهی را روی مقایسه نتایج آزمون‌های تجربی که عموماً بر پایه اندازه‌گیری مقدار کرنش ایجاد شده روی اندام‌های شبیه‌سازی شده که با پوتین‌های نظامی معمولی و نه پوتین ضد مین محافظت شده بودند، مقایسه کردند. نتایج حاصل حاکی از دقت قابل قبول ۸۰ درصد بود [۱۰]. مرتضایی و همکارانش به بررسی اثر اندازه المان در تحلیل غیرخطی اعضای بتن‌آرمه پرداخت و در پی دستیابی به پاسخ این سؤال هست که رفتار اعضای بتن‌آرمه تحت اثر انفجار آیا وابسته به اثرات ابعاد المان هست یا خیر. نتایج حاصل از تحلیل‌ها نشان می‌دهند که اجزاء مربعی منجر به نتایج نزدیک‌تر به واقعیت می‌شوند [۱۱]. باکر^{۱۱} صدمات وارده به سرنشینان خودرو را هنگام برخورد وسیله نقلیه با مین ضدخودرو را مورد بررسی قرارداد. آن‌ها نتایج حاصل از آزمون‌های انجام شده به‌وسیله شبیه‌سازی اندام‌های تحتانی^{۱۱} و مدل کامل بدن^{۱۲} را با نتایج مدل‌سازی کامپیوتری مقایسه کردند [۱۲]. توسط باقری پور اصیل و همکارانش به‌منظور بررسی روش متداول مسیر بار جایگزین در پیش‌بینی پتانسیل خرابی پیش‌رونده ناشی از بارگذاری انفجاری، مدل المان محدود سه‌بعدی یک ساختمان فولادی قاب خمشی ۴ طبقه با استفاده از نرم‌افزار Abaqus/CAE 6.11 شبیه‌سازی گردید و به دو روش مسیر بار جایگزین و روش مستقیم اعمال بار انفجار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل حاکی از آن است که اگر در هنگام ارزیابی پتانسیل وقوع خرابی پیش‌رونده، عامل شروع خرابی، بارگذاری انفجاری در

¹ Andrewvaz

² Dionne

³ Hayda

⁴ Harjai

⁵ Spider boot

⁶ Phlawadana

⁷ Pergrain

⁸ Karahan

⁹ Sandewich Panel

¹¹ Baker

¹¹ VALTs Leg

¹¹ VIAMan



نظر گرفته شود، پاسخ سازه در مقایسه با روش‌های متداولی که به ارزیابی وقوع خرابی پیش‌رونده می‌پردازند و در آن‌ها عامل اولیه ایجاد خرابی پیش‌رونده نادیده گرفته می‌شود، متفاوت خواهد بود [۱۳]. زاهدی‌نیا جهت تلف نمودن انرژی حاصل از انفجار استفاده از چندلایه کامپوزیت-فلز که بر مبنای پشت سر هم قرار دادن آلیاژهای فلزی و لایه‌های کامپوزیتی بود را پیشنهاد داد. در این تحقیق برای تست تجربی از تست لوله شاک^۱ بهره جست [۱۴]. حسینی و همکاران در مطالعه‌ای با استفاده از روش هیدرودینامیک ذرات هموار (SPH) به مطالعه‌ی تغییر شکل بدنه‌ی خودرو زرهی تحت بارگذاری انفجاری با استفاده از مدل‌سازی اجزای محدود پرداخت [۱۵]. یارهای و گنجی با استفاده از آزمایش‌های تجربی و مدل‌سازی المان محدود به بررسی اثر موج انفجار ناشی از ماده منفجره بر روی ورق‌های آلومینیومی پرداخته شد که مبتنی بر شناخت رفتار الاستیک و پلاستیک و پیش‌بینی فشار پارگی صفحات دایره‌ای مورد استفاده در لوله شاک‌ها و ارتباط آن با پارامترهای هندسی ورق‌های دایره‌ای بود [۱۶]. در سال‌های گذشته برای ارزیابی کارایی پوتین‌های ضدمین و مطالعه اثرات موج انفجار از آزمون‌های مخرب استفاده می‌شد که به دلیل پرهزینه بودن این آزمون‌ها (ATD) سعی شده که از مدل‌سازی و تحلیل مبتنی بر نرم‌افزار المان محدود کمک گرفته شود.

در این پژوهش در ابتدا یک نوع کفی فولادی که با دولایه کامپوزیت تقویت‌شده را به‌عنوان نمونه کفی پوتین ضد مین عنکبوتی در فاصله ۱۵ سانتی‌متری از ماده منفجره قرار داده شد و توسط نرم‌افزار Autodyn تأثیر انفجار بر پوتین بررسی گردید و با نتیجه مقاله مرجع دیون [۲] مقایسه شد. از طرفی تنش‌های به‌دست‌آمده را می‌توان با استحکام نهایی استخوان تیبیای پای انسان که در مرجع مهندسی پزشکی [۱۷] ارائه شده است، مقایسه کرد. نتایج با آمار جراحات گزارش مرجع [۴] کاملاً مطابقت دارد. سپس بعد از اعتبار سنجی شبیه‌سازی در ادامه چند نوع کفی پوتین جهت کاهش صدمات ناشی از انفجار پیشنهاد گردید.

۲- اعتبار سنجی

روش اجزاء محدود به‌طور گسترده‌ای در زمینه‌هایی از مهندسی مکانیک، مانند ضربه با سرعت بالا استفاده می‌شود. از این روش به دلیل کاهش هزینه آزمایش‌ها در تحلیل انفجار استفاده می‌شود. در مرحله اول برای اعتبارسنجی نتایج، ابتدا مدل پوتین عنکبوتی مطابق مرجع طراحی و در معرض انفجار یک مین سبک M14 قرار می‌گیرد. سپس مقادیر فشار و تنش‌های عمودی و برشی به‌دست‌آمده با مقاومت استخوان پا مقایسه می‌شود. برای تعریف خواص مواد به‌کار رفته در این پژوهش مانند فولاد، هوا، پارچه کولار-اپوکسی و اپوکسی از کتابخانه نرم‌افزار Atudyn و برای خواص ماده استخوان پا از مرجع [۱۷] و مشخصات پارچه شیشه-اپوکسی از مرجع [۱۸] استفاده شده است. مشخصات این مواد در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات پارچه کامپوزیت شیشه-اپوکسی [۱۸].

پارامتر	مقدار	واحد
چگالی	۱۸۵۰	kg/m ³
مدول یانگ E11	۲۴	GPa
مدول یانگ E22	۲۴	GPa
مدول یانگ E33	۴	GPa
نسبت پواسون ۱۲	۰,۱۱۵	-
نسبت پواسون ۲۳	۰,۲۵	-
نسبت پواسون ۱۳	۰,۲۵	-
مدول برشی ۱۲	۱,۷	GPa
مدول برشی ۲۳	۴,۸	GPa
مدول برشی ۱۳	۴,۸	GPa
مقاومت کششی در جهت ۱۱	۳۵۰	MPa
مقاومت فشاری در جهت ۱۱	-۳۴۰	MPa
مقاومت کششی در جهت ۲۲	۳۰۰	MPa
مقاومت فشاری در جهت ۲۲	-۲۰۰	MPa

¹ Shock tube





کرنش تخریب	۰,۲	-
------------	-----	---

جدول ۲- خواص ماده بکار رفته بجای استخوان‌های پا [۱۷].

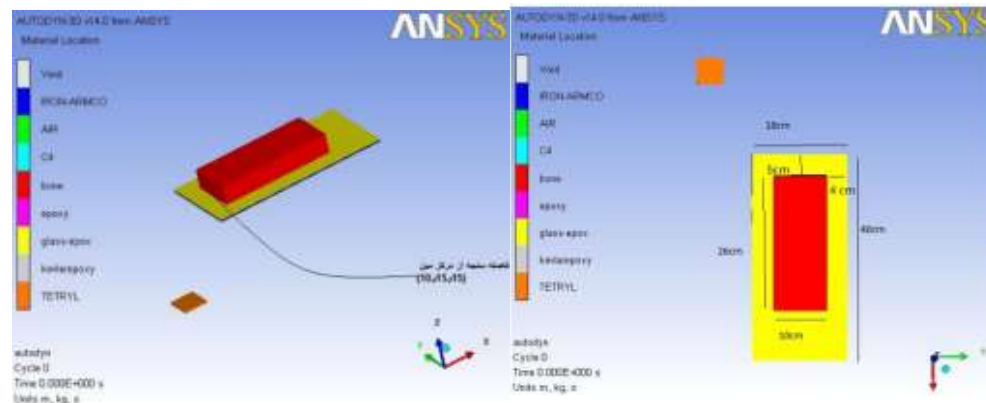
پارامتر	مقدار	واحد
چگالی	۱۲۰۰	kg/m ³
مدول بالک	۱۰۰	GPa
دمای اولیه	۲۹۳	K
مدول برشی	۵,۶	GPa
مقاومت کششی در جهت X	۵۰	MPa
مقاومت کششی در جهت Y	۵۰	MPa
مقاومت کششی در جهت Z	۱۳۰	MPa
مقاومت برشی XY	۶۵	MPa
مقاومت برشی YZ	۶۵	MPa
مقاومت برشی XZ	۶۵	MPa

پارامتر کرنش تخریب^۱ معیاری را برای جدایش المان‌ها تعریف می‌کند. در مسائلی که ماده دچار تغییر شکل‌های زیاد می‌شود احتمال وقوع جدایش ماده بسیار بالا است. معمولاً برای تعیین یک معیار جدایش برای ماده از تعریف یک سطح کرنش استفاده می‌شود. بدین ترتیب که در حین تحلیل مسئله نرم‌افزار به‌طور مداوم به کنترل کردن این سطح کرنش می‌پردازد و اگر المان به این حد از کرنش برسد این المان مجاور جدا می‌شود.

۲-۱- فرضیات شبیه‌سازی

در این تحلیل بجای پوتین عنکبوتی از یک صفحه فولادی به ابعاد ۰,۴×۰,۱۸×۰,۰۳ مترمکعب و دو صفحه شیشه-اپوکسی به همین ابعاد ولی به ضخامت ۰,۰۰۱ متر در بالا و پایین صفحه فولادی فرض شده است. پارچه الیاف این صفحه کامپوزیتی از نوع بافته‌شده با وزن ۳۰۰ گرم بر مترمکعب و ۶۰ درصد حجمی الیاف است. ماده واسط هوا با فرض ایده‌آل و انرژی داخلی ۱۱۱۳ کیلوژول بر کیلوگرم در دمای اولیه ۲۵ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱۰۰ کیلو پاسکال در نظر گرفته شده است. ماده منفجره دارای هندسه مکعبی به ابعاد ۰,۰۱×۰,۰۴×۰,۰۴ متر از جنس Tetryl به چگالی ۱۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب که خصوصیات مواد آن از کتابخانه Atudodyn استخراج شده است. به‌جای کف پا از مکعبی به ابعاد ۰,۲۶×۰,۱×۰,۰۵ مترمکعب که خصوصیات آن در جدول ۱ آمده است. سنجه اندازه‌گیری در وسط سطح پایین مکعب نصب شده است. مش‌بندی برای کلیه اجزا با المان‌های مربعی با اندازه ۵,۵×۰,۵ میلی‌متر انجام گرفته است. تنش اعمالی از طرف وزن بدن به کف پا به این صورت در نظر گرفته شده که فرض شده در هنگام قدم برداشتن شخصی به وزن تقریبی ۸۰ کیلوگرم حدود ۵۰ کیلوگرم از جرم بدن وی روی پای جلو قرار می‌گیرد. با محاسبه نیروی حاصل از این وزن بر روی سطح مکعب فرضی تنش حدود ۲۰ کیلو پاسکال اعمال می‌شود که در شرایط مرزی مسئله لحاظ می‌شود. مکعب فرضی بدون گیردار کردن یعنی با ۶ درجه آزادی در نظر گرفته می‌شود. این طرح در شکل ۱ نشان داده شده است.

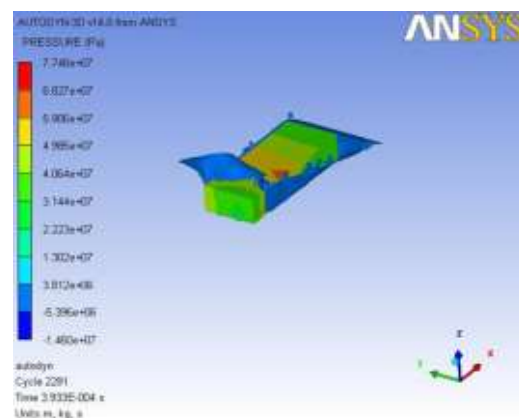
¹ Erosion Strain



شکل ۱- مدل پوتین عنکبوتی در دو نمای مختلف.

۲-۲- نتایج شبیه‌سازی و مقایسه با پژوهش مرجع ۲

مقادیر محاسبه شده مربوط به تنش در جهات مختلف و فشار هیدرو استاتیکی وارد بر کفی پوتین مدل عنکبوتی را در جدول ۳ می‌بینیم. همچنین تصویر تغییر شکل یافته این کفی بر اثر انفجار در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- تغییر شکل مدل شبیه‌سازی شده پوتین عنکبوتی بعد از انفجار

جدول ۳- نتایج حاصل از شبیه‌سازی پژوهش حاضر

σ_{xz} MPa	σ_{zy} MPa	σ_{yx} MPa	σ_{zz} MPa	σ_{yy} MPa	σ_{xx} MPa	P MPa
۱۴	۱۲٫۶	۱۴٫۸	۸۰	۲۲٫۹	۲۳٫۱	۲۳٫۲

مقادیر پیش‌بینی شده توسط نرم‌افزار با توصیفات و آمار مربوط به پوتین عنکبوتی هم‌خوانی دارد چراکه مقادیر تنش‌ها کمتر از حداقل مقاومت استخوان‌های متراکم پا است. نتایج جدول ۲ با استحکام استخوان پا مقایسه می‌گردد. مطابق جدول ۲ مقادیر تنش به دست آمده از مقاومت نهایی استخوان انسان در جهات مختلف بسیار کمتر است پس می‌توان نتیجه گرفت که این مقادیر نیرو سبب شکستن استخوان پا نمی‌شوند. این نتیجه‌گیری با گزارش آماری جراحات مقاله آقایان هاراجای و پاتینیا [۴] گزارش شده در جدول ۲ تطابق دارد. در این پژوهش مرجع در صد شکستگی استخوان تبیین کسانی که از پوتین عنکبوتی استفاده کرده‌اند حدود ۶ درصد اعلام شده است. در جدول ۴ نتایج حاصل مقایسه شده است. در جدول ۴ تنش اعمالی کمتر از مقاومت نهایی عضو است و موجب شکستگی و گسیختگی آن نمی‌شود.



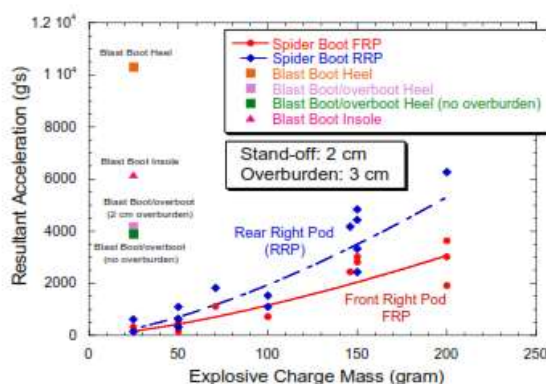


جدول ۴- مقایسه نتایج شبیه سازی با استحکام پا.

تنش	تنش های حاصل از مدل سازی (MPa)	مقاومت فشاری استخوان (2) (MPa)
σ_{xx}	۲۳,۱	۱۹۰
σ_{yy}	۲۲,۹	۱۳۰
σ_{zz}	۸۰	۱۳۰

۲-۳- نتایج شبیه سازی و مقایسه با پژوهش مرجع ۲

در بخش دوم صحت سنجی نتایج حاصل از شبیه سازی عددی را می توان با نتایج حاصل از آزمایش های تجربی انجام شده پژوهش دیگری توسط مرجع [۲] بر روی پوتین عنکبوتی مقایسه کرد. شتاب حاصل از انفجار برای پای شبیه سازی شده در شکل ... نشان داده شده است. در این مطالعه به واسطه ساختار Lower Extremity Test خروجی ها فقط در راستای عمود بر زمین سنجیده می شود. در شکل ۳ نتایج پژوهش مرجع ارائه شده است.



شکل ۳- شتاب حاصل از انفجار مقاله مرجع ۲.

جهت مقایسه نتایج حاصل از شبیه سازی مقاله حاضر و آزمون تجربی می بایست با استفاده از تنش در راستای عمود بر زمین σ_{zz} مساحت مکعب نماینده پا و جرم مکعب، شتاب حاصل از مدل سازی موج انفجار را به دست آورد که این مقدار در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵- مقایسه نتایج شبیه سازی حاضر با مقاله مرجع

شتاب حاصل آزمون تجربی گرم بر ثانیه	شتاب حاصل از مدل سازی گرم بر ثانیه	خطا
۲۰۰۰	۱۹۳۳	۳,۳۵

۳- مدل های پیشنهادی برای پوتین ضد مین

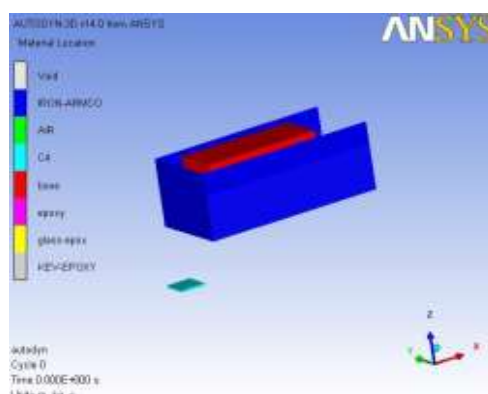
در این بخش به بررسی عددی چند مدل مختلف پوتین ضدمین در جهت کاهش صدمات ناشی از انفجار پرداخته شده است. برای برآورد فشار ناشی از ۵۰ گرم خرج C4 تعداد ۱۰ سنجه را در فواصل مختلف مطابق جدول ۶ در نظر می گیریم. همان طور که انتظار می رود، در فاصله $x=10\text{ cm}$ با تغییر در ارتفاع، فشار تغییر چندانی ندارد. پس به جای ایجاد فاصله ۱۵ سانتی متر در جهت Z (ارتفاع از سطح زمین) می توان از فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر در جهت X و ارتفاع کمتر برای طراحی پایه های پوتین بهره برد. این حالت حفظ تعادل و سهولت راه رفتن را برای استفاده کننده را در پی خواهد داشت.



جدول ۶- نسبت مقدار فشار بافاصله از مرکز مین

مختصات سنجه نسبت به مرکز مین			فشار
Z(cm)	Y(cm)	X(cm)	MPa
۱	۱۲	۱۰	۱۷۰
۵	۱۲	۱۰	۱۷۴
۱۵	۱۲	۱۰	۱۶۸
۱	۰	۱۰	۵۸۰۰
۵	۰	۰	۳۸۰۰
۱۰	۰	۰	۲۶۰
۱۵	۰	۰	۲۳۰
۲۰	۰	۰	۲۲۰

سنجه روی پا دقیقه مانند حالت پوتین عنکبوتی است و فاصله آن تا مرکز مین مطابق شکل ۴ در جهت‌های مختلف (۱۵ سانتی‌متر) است.



شکل ۴- مدل پیشنهادی (الف)

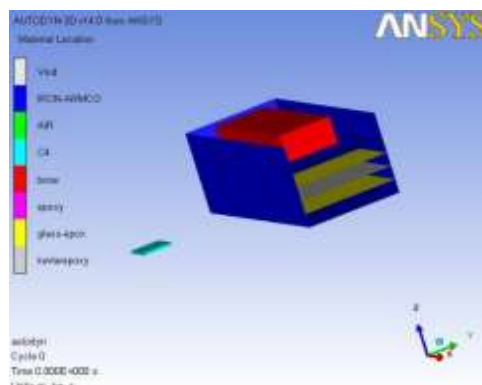
۳-۱- طرح ب

در اینجا طرح پوتین الف را با صفحات فولادی به ضخامت ۴ میلی‌متر برای کفی‌ها و ۲ میلی‌متر برای اجزاء دیگر تغییر می‌دهیم. تمامی مشخصات دیگر شبیه مدل الف است.

۳-۲- طرح ج

در اینجا پوتین طرح الف را با دولایه شیشه‌ای اپوکسی و یک‌لایه کولار هر کدام به ضخامت ۱ میلی‌متر به فاصله ۵ سانتی‌متر از هم تقویت می‌کنیم که طرح شماتیک آن در شکل ۵ نشان داده شده است.

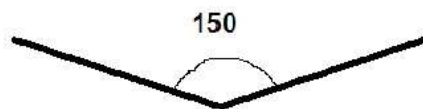
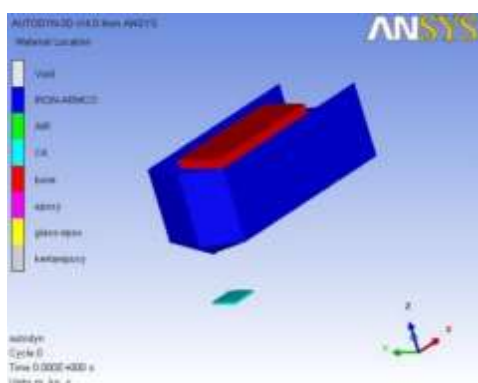




شکل ۵- مدل پیشنهادی (ج)

۳-۳- طرح د

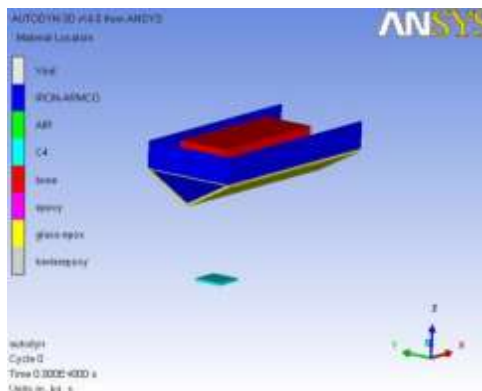
در طرح دیگر کفی و سطح جلوی پوتین طرح الف را به اندازه ۱۵۰ درجه زاویه می‌دهیم (شکل ۶). این زاویه همان‌طور که در فصل‌های قبلی برای پوتین فلودانا ۱ شاره شده موجب واگرایی هرچه بیشتر امواج و در نتیجه فشار وارده کمتر به پا می‌شود. همچنین در سطح بالایی کفی یک صفحه کولار-اپوکسی با همین ابعاد به ضخامت یک میلی‌متر و در زیر آن یک صفحه شیشه-اپوکسی به ضخامت ۲ میلی‌متر به صورت یکپارچه و بدون فاصله در نظر گرفته شده است.



شکل ۶- نمای ایزومتریک و زاویه در نظر گرفته شده برای کف و جلوی مدل (د)

۳-۴- طرح س

در این مدل بجای قسمت پایین پوتین الف از دو صفحه با زاویه ۱۲۰ درجه نسبت مدل شده که از ۳ لایه با یک‌لایه فولاد در بالا و دولایه شیشه اپوکسی و کولار اپوکسی تشکیل شده است. (شکل ۷)

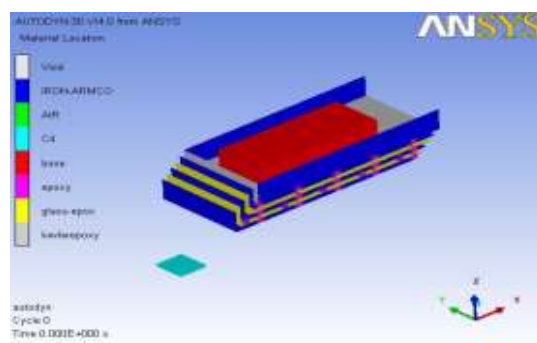


شکل ۷- مدل پیشنهادی (س)



۵-۳- طرح ش

در این طرح از سه لایه فولادی L شکل به ابعاد $0.34 \times 0.15 \times 0.01$ مترمکعب در پایین و یک صفحه به ابعاد $0.5 \times 0.8 \times 0.01$ مترمکعب در قسمت جلو به صورت عمودی که این دو قسمت به هم متصل هست. دولایه از جنش شیشه اپوکسی و یک لایه کولار اپوکسی به همین ابعاد استفاده شده که هر لایه نسبت به لایه قبلی به اندازه یک سانتی متر از لحاظ ارتفاع (محور Z) و یک سانتی متر در جهت افقی (محور X) به مین نزدیک شده اند. لایه های کامپوزیتی و فولادی به صورت یک در میان قرار داده شده اند. هر لایه به اندازه یک سانتی متر از هم فاصله دارند و پایه های این صفحات از جنس اپوکسی به ابعاد $1 \times 1 \times 1$ سانتی متر به فاصله ۸ سانتی متر از جلو و چهار سانتی متر از جانب از هم فاصله دارند. طرح شماتیک این مدل در شکل ۸ نشان داده شده است.



شکل ۸- مدل پیشنهادی (ش)

۴- تجزیه و تحلیل داده ها

در این بخش نتایج محاسبه شده توسط نرم افزار مربوط به مدل های طراحی شده آمده است. برای ارزیابی این طرح ها نیاز است که تنش های محاسبه شده را به تنش های اصلی تبدیل کنیم و با استفاده از یکی از روش های محاسبه ضریب اطمینان، کارایی کفی را بررسی می کنیم. در اینجا نتیجه محاسبات نرم افزار را با رعایت فرضیات، شرایط اولیه و شرایط مرزی شرح داده شده در بخش قبل به تفکیک مدل در جداول و شکل های بخش بعد می بینیم.

۴-۱- نتایج محاسبات انجام گرفته مربوط به طرح های پیشنهادی:

در این بخش به نتایج مربوط به مدل های پیشنهادی پرداخته شده است. این نتایج در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷- نتایج مربوط به مدل های پیشنهادی

ش	س	د	ج	ب	الف	
MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	
۱۹۱,۷	۱۵۰	۳۱,۴	۴۰,۲	۱۵۳,۷	۶۳,۴	P
-۱۹۰,۴	-۱۵۰	-۴۸,۲	-۸۷,۸	-۱۵۲,۳	-۱۳۵,۱	σ_{xx}
۱۹۰,۱	-۱۵۰	-۲۵,۱	-۴۹,۸	-۱۵۳,۳	-۶۵,۲	σ_{yy}
-۱۸۹,۲	-۲۴۸,۷	-۳۰,۹	-۳۹,۲	-۱۵۲,۹	۱۴۲,۳	σ_{zz}
-۱۹۰	-۵۳,۴	-۳۱,۱	-۶۵,۴	۳۰,۵	-۵۷,۵	σ_{xy}
-۱۹۲,۷	-۳۰,۴	-۶۶,۳	-۳۱,۳	۶۳,۴	-۵۶,۴	σ_{yz}
-۶۴,۲	-۶۷,۵	-۱۵,۱	-۵۰,۸	-۴۴,۸	-۶۳,۵	σ_{xz}





۴-۲- ارزیابی داده‌ها

همان‌طور که در مقدمه اشاره شد با استفاده از نرم‌افزار متلب تمامی تنش‌های به دست آمده از نوع محوری و برشی را به تنش‌های اصلی تبدیل می‌کنیم. با توجه به خواص مکانیکی استخوان پا که به مواد ترد شبیه است، برای به دست آوردن ضریب اطمینان از روش حداکثر تنش محوری قائم استفاده می‌کنیم. نتایج حاصله را در جدول ۸ می‌بینیم. در جدول ۸ درصد تغییر ضریب اطمینان نسبت به مدل الف با پارامتر X نشان داده شده است.

جدول ۸- تنش‌های اصلی و ضرایب اطمینان مربوط به مدل‌های مختلف

مدل	σ_1	σ_2	σ_3	n	x
عنکبوتی	۳۲/۸	-۱۷/۸	-۹۵/۲	۱/۵۲	-
الف	-۱۷۰/۳	-۶۳/۲	۱۷۵/۵	۰/۷۴	-
ب	-۲۴۶/۷	-۱۲۴/۵	-۸۷/۳	۰/۵۳	-۲۸
ج	-۱۶۵	-۱۳	۱/۳	۰/۷۹	۶
د	-۱۱۱	-۳۳	۴۰/۲	۱/۱۸	۶۰
س	-۳۰۱	-۱۵۶/۹	-۹۰/۶	۰/۴۳	-۴۲
ش	-۳۷۸/۸	-۱۲۱/۶	۳۱۸/۹	۰/۳۴	-۵۴

همان‌طور که می‌بینیم تنها دو مدل عنکبوتی و طرح د ضریب اطمینان قابل قبول بالاتر از یک را دارا می‌باشند و در بقیه موارد انفجار موجب شکستگی استخوان پا می‌شوند. البته مدل عنکبوتی فرضی در معرض ۳۰ گرم تتریل قرار گرفته که مدل د در معرض ۵۰ گرم C4 که به مراتب قدرت انفجار بیشتری دارد قرار گرفته است.

۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی چند مدل پوتین ضدمین پرداخته شد. ابتدا به اعتبار سنجی شبیه‌سازی پرداخته شد و سپس شش مدل مرکب با مواد کامپوزیتی پیشنهاد گردید. شبیه‌سازی با نرم‌افزار المان محدود اتوآدین انجام شد. نتایج شبیه‌سازی پژوهش حاضر با پژوهش مرجع از دقت قابل قبولی برخوردار بود. در مدل‌های پیشنهادی ضریب اطمینان برای هر مدل محاسبه و نسبت به یک مدل پایه مقایسه گردید. نتایج شبیه‌سازی با نتایج مقالات مرجع تطابق مناسبی داشت. نتایج جدول ۶ نشان‌دهنده تأثیر بسزای فاصله هوایی از مرکز مین و چگالی کم کفی پوتین در مقدار تنش‌های وارده است. با کمک گرفتن از این دو فاکتور می‌توان تنش‌های بیشتر از یک گیگاپاسکال را به حدودی که برای مدل (الف) ثبت شده، کاهش داد. مدل‌های پیشنهادی با ترکیبی از فلزات و مواد کامپوزیتی با ضخامت‌های مختلف طراحی شده است. تأثیر ۰,۰۶ درصدی ضریب اطمینان را در تقویت کفی با سه صفحه کامپوزیت با فاصله پنج سانتی‌متر از هم در مدل ج و افزایش ۶۰ درصدی ضریب اطمینان را در تقویت با صفحات کامپوزیت و تغییر زوایای صفحات را به صورت توأمان در مدل (د) می‌بینیم. تأثیر ضخامت صفحات و تغییر شکل‌پذیری آن‌ها را خصوصاً در مورد فولاد را در مقایسه دو مدل الف و ب می‌توان دریافت. به این صورت که اگرچه در مدل ب ضخامت صفحات مدل (الف) را به دو برابر افزایش یافته و به تبع آن استحکام کفی بالاتر رفته اما به دلیل افزایش ضلعبیت و چگالی کفی در نتیجه امپدانس صوتی کلی کفی افزایش یافته است. این پدیده باعث انتقال بهتر موج انفجار به پا و آسیب بیشتر به آن خواهد شد که کاهش ۲۸ درصدی ضریب اطمینان تصدیق‌کننده این مدعا است. کاهش این ضریب در مدل‌های (س) و (ش) هم به دلیل مشابه اتفاق افتاده است. البته باید خاطر نشان کرد که تنش‌های حالت واقعی کمتر از مقادیر محاسبه شده است چراکه مقدار زیادی از انرژی انفجار مین صرف متراکم کردن خاک و محیط پیرامون خود می‌شود که در این تحلیل از آن صرف‌نظر شده است. بین نمونه‌های بررسی شده طرحی که سطوح جانبی آن از ورق فولادی به ضخامت ۱ میلی‌متر و دو کفی سه لایه از جنس‌های فولاد، پارچه کولار-اپوکسی و شیشه-اپوکسی به ترتیب با ضخامت‌های ۱، ۱ و ۲ میلی‌متر استفاده شد، می‌تواند تا شصت درصد ضریب اطمینان را بهبود بخشد. همچنین، ساختار این نوع پوتین پیشنهادی به شکلی است که کف پا را به اندازه ۱۵ سانتی‌متر از مرکز انفجار دور می‌کند که موجب کاهش اثرات تخریب تا حدود ۵ برابر می‌گردد.



۶- منابع و مآخذ

۶-۱- فارسی

- [۷] شوشتری، ا. و صالحی آباد، م. "تحلیل دینامیکی سازه‌های نامتقارن تحت اثر بارهای انفجاری"، ششمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، (۱۳۹۰).
- [۸] نوری، م.د.، رحمانی، ح.، رضوانی، م.ج.، "حل تحلیلی و شبیه‌سازی تعیین ضریب شدت تنش دینامیکی و میدان تنش در صفحه ترک‌دار تحت بارگذاری انفجاری"، نشریه مدل‌سازی در مهندسی، شماره ۲۹ (۱۳۹۱).
- [۱۱] مرتضایی ع.، "بررسی پدیده وابستگی مش در تحلیل غیرخطی اعضای بتن آرمه تحت اثر انفجار" نشریه مدل‌سازی در مهندسی، دوره ۱۴، شماره ۴۷، (۱۳۹۵).
- [۱۳] میثم باقری پور اصیل، م.، محمدی، ی.، قلی زاد، الف.، "روش‌های تحلیل خرابی پیش‌رونده ناشی از بارگذاری انفجاری در قاب‌های خمشی فولادی"، نشریه مدل‌سازی در مهندسی، شماره ۵۱، (۱۳۹۶).
- [۱۴] زاهدی‌نیا، م. و همکاران. "مطالعه‌ی تجربی و عددی تغییر شکل صفحات چند لایه کامپوزیت- فلز با ضخامت‌های یکسان تحت بارگذاری انفجاری"، مجله علمی پژوهشی مکانیک سازه‌ها و شاره‌ها، شماره ۴، (۱۳۹۷).
- [۱۵] حسینی، س.ه. و همکاران، "بررسی عددی و تجربی یکپارچگی سازه بدنه‌ی خودروی زرهی در بارگذاری انفجاری"، مجله علمی و پژوهشی مکانیک سازه‌ها و شاره‌ها، شماره ۳، (۱۳۹۷).
- [۱۶] یارهای، ش. و گنجی، م.، "مطالعه‌ی تجربی و عددی اثر موج انفجار حاصل از ماده منفجره بر روی ورق‌های آلومینیومی"، مجله مهندسی مکانیک و ارتعاشات، شماره ۲، (۱۳۹۸).

۶-۲- انگلیسی

- [1] Andrew, V., "Blast and Fragment Resistant Safety Boot Footwear", United States Patent, 1999, Patent No. Us 5,979,081.
- [2] J.P. Dionne, A. Makris, J. Nerenberg, "Design, Development, and Evaluation of the HDE Demining Ensemble and Accessories", Med-Eng Systems Internal Report Final Report, (2001).
- [3] R. Hayda, M. Harris, "Modeling Injury Effects of Landmines, Bullets, and Bombs", Clinical Orthopedics and Related Research, Vol. 3, pp. 97-108(2004).
- [4] Harjai, L. and Pathania, M., "Foot Protective System: A Boon to Demining Soldiers", Med J Armed Forces India, Vol. 63, pp. 5-6 (2007).
- [5] Phlawadana P., Vanadurongwan V., "Boots for Minimizing Injury from Explosives", United States Patent, No. Us 6, 9873,081(2009).
- [6] Peregrin V., Theodorus J., "Protective Footwear", United States Patent, No.US 7,530,181 B2 (2009).
- [9] Karahan M., Karahan E. A., "Development of an innovative sandwich composite material for protection of limb against landmine explosion: mechanical leg test results", Textile Research Journal, 0(00),pp. 1-16. (2016).
- [10] Karahan M. "Blast Performance of Demining Footwear: Numerical and Experimental Trials on Frangible Leg Model and Injury Modeling" Journal of Testing and Evaluation. Vol. 46, pp. 666-679 (2017).
- [12] Baker A., "Development and Validation of a Finite Element Dummy Lower Limb Model for Under-Body Blast Applications" Ph.D. Thesis, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University (2017).
- [17] John C., Skofronick J. G. "The Physics of the Body", Medical Physics Publishing Corporation, (1992).
- [18] Kaw A. K., "of composite materials", CRC Press, (2005).



بررسی و مطالعه تأثیر سیستم استاندارد سازی در چرخه تجهیز یک سازمان نظامی بر اساس الگوی SWOT

حسین عیسایی^۱، منصور جان محمدی^{۲*}، علی خلیجی^۲

^۱ استادیار، گروه علمی آماد و زنجیره تأمین، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علمی آماد و زنجیره تأمین، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۰۷

چکیده

هدف از این تحقیق ترسیم نحوه تعاملات درون سازمانی و برون سازمانی سیستم استاندارد سازی در چرخه تجهیز یک سازمان نظامی است که به ارکان، مدل‌ها و مبانی آن می‌پردازد.

در این مقاله به لحاظ ایجاد نظام‌مندی در مدل‌های پیشنهادی یک سری تعاریف، نقش و مسئولیت‌ها در مراحل مختلف اجرایی مدل تعریف شده است. با اجرای مدل‌های پیشنهادی و راهبردهای استخراج شده می‌توان کمک شایانی برای کاهش دغدغه‌های مدیران به‌ویژه مدیران در حوزه آماد و پشتیبانی یک سازمان نظامی نمود.

این تحقیق به روش تجربی حقیقی به رشته تحریر درآمده و به جنبه‌های اجرایی آن توجه ویژه شده است. نظر به اهمیت و ضرورت استقرار کامل سیستم استاندارد سازی در فرآیندهای تأمین و خرید یک سازمان نظامی، رعایت توصیه‌های مطرح شده ضرورت دارد.

دستاوردهای حاصل از این مقاله ارائه تصویری بزرگ و جامع از مفهوم استاندارد سازی در چرخه تجهیز یک سازمان نظامی است که جنبه‌های ساختاری، فرآیندی، مدیریت اجرایی و مفاهیم ارزشی آن مورد بررسی قرار گرفته است و بازخوردهای دریافتی در طرف‌های مقابل مدل‌های پیشنهادی را فعال نگه می‌دارد و در نهایت راهبردهایی کامل و اساسی بر اساس نظرات خبرگان سازمانی معرفی خواهد گردید.

واژه‌های کلیدی: استاندارد، استاندارد سازی، تکنیک سوات، محصولات دفاعی.

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: mansour_janmohamadi@yahoo.com





۱- مقدمه

استانداردها مجموعه توافقات مستندی هستند که ویژگی‌های فنی و دیگر شرایط دقیق را در بردارند و همواره به‌عنوان اصول، راهنما یا تعاریف مشخصات و برای حصول اطمینان از مناسب بودن مواد، محصولات، فرآیندها و خدمات برای هدف مورد نظر، به کار گرفته می‌شوند. تدوین استاندارد و پیاده‌سازی استانداردهای تدوین شده از ارکان اساسی پیشرفت و توسعه پایدار صنایع و فناوری‌های مختلف می‌باشند. استانداردسازی مدون به‌عنوان یک مکانیزم رسمی، مبنای همگرایی قابل‌ملاحظه‌ای با سطح پیشرفت صنعت و فناوری در نقاط مختلف جهان دارد؛ بنابراین جهت نیل به اهداف بزرگ اقتصادی و پیشرفت صنعتی، باید مقوله استاندارد و استانداردسازی و مشارکت فعال در تدوین استانداردهای بین‌المللی و ملی مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

تبعیت از استانداردها یک فرهنگ است و آنچه این فرهنگ را می‌سازد علم و تعهد به استانداردسازی فعالیت‌ها در تمامی عرصه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فناورانه و صنعتی یک کشور می‌تواند باشد. استانداردسازی مختص صنعت نیست. استانداردسازی به همه‌جا سرک می‌کشد و به همه‌چیز ربط دارد. تعهد به استانداردسازی متأثر از علم به استانداردسازی و آگاهی از جنبه‌های مختلف تأثیرگذاری آن است. با وجود این که یکی از پیش‌نیازهای اساسی یک جامعه صنعتی و رو به توسعه، استانداردها و استانداردسازی اقلام هستند، هنوز هم نادانسته‌های بسیاری در مورد تأثیرات نهایی استانداردها و پیش‌شرط‌های لازم برای یک استانداردسازی مؤثر وجود دارد.

استانداردسازی محصولات دفاعی در حقیقت به دنبال توسعه کیفیت فراگیر در کلیه حوزه‌ها و بخش‌های فنی محصولات است و برای نیل به اهداف بلند که همانا اطمینان صد در صد از کارکرد محصولات در دوره عمر خدمتی آن‌ها است به‌تنهایی کافی نیست و استاندارد شدن فرآیندهای خطوط تولید و خدمات فنی مرتبط بر آن محصولات با هزینه بهینه و تولید به‌موقع نیز دیکته می‌شود. اهداف استانداردسازی محصولات دفاعی افزایش، تثبیت و تضمین کیفیت محصولات صنایع دفاعی جمهوری اسلامی ایران و برقراری تفاهم میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان از طریق ایجاد زبان مشترک فنی و کیفی می‌باشد.

نهاد توسعه استاندارد در یک سازمان نظامی به‌عنوان بخشی از ساختار استانداردسازی نیروهای مسلح، مسئولیت استانداردسازی در سه لایه محصولات، فرآیندها و نهادها در سطح کل سازمان را در چارچوب آیین‌نامه استانداردسازی دفاعی و برابر ابلاغیه‌های شورای عالی استاندارد و برنامه‌های شورای راهبری استاندارد بر عهده داشته و دارای مأموریت‌های زیر می‌باشد:

نیازسنجی استاندارد رده‌ها/تدوین یا ویرایش سندهای استاندارد/استقرار استاندارد/ارزیابی انطباق و صدور گواهینامه/مراقبت و نظارت بر استمرار انطباق/تربیت خبرگان و ارزیابان استانداردهای دفاعی/آموزش و فرهنگ‌سازی استاندارد در این تحقیق سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی بر اساس الگوی سوات مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

۲- مبانی نظری تحقیق

استاندارد: استاندارد دارای معنا و مفهوم بسیاری می‌باشد که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۱. استاندارد سطحی از کیفیت است که از سوی عموم قابل قبول دانسته شده است.
۲. استاندارد نظامی است مبتنی بر نتایج علوم و فنون و تجارب بشری.
۳. استاندارد یعنی اصول و مقرراتی که نیازمندی‌های فنی و مهندسی لازم برای اقلام، تجهیزات و فرآیندها، آزمون‌ها را ارائه می‌نماید. (سازمان بین‌المللی استاندارد)
۴. وجود عدالت و تناسب بین آنچه می‌دهیم و آنچه می‌ستانیم.
۵. هر امری که طبق اصول منظم و مرتبی انجام گیرد.
۶. استاندارد تبلور آگاهی و آزمایش گذشته است.
۷. استاندارد (معیار) سطح مطلوب نشانگرهایی است که «کیفیت ملاک» را مشخص می‌کند. [7]

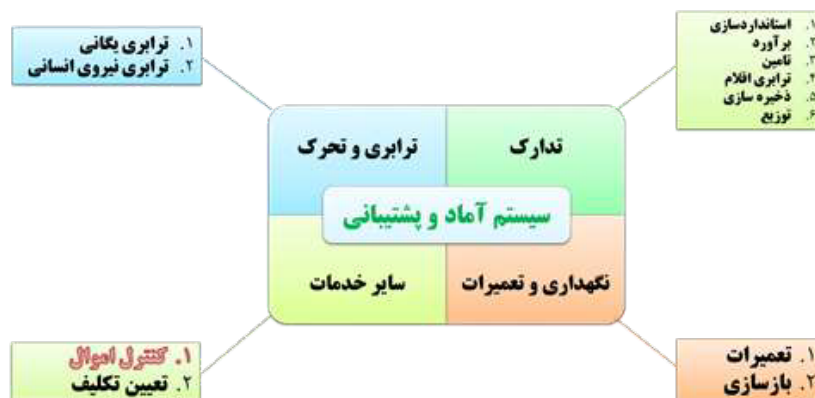
تعریف استانداردسازی: استانداردسازی عمل ایجاد مقرراتی است برای استفاده عمومی و مکرر با توجه به مشکلات بالفعل و بالقوه که هدف از آن دستیابی به میزان مطلوبی از نظم در یک زمینه خاص، بهبود سازگاری، امنیت و کیفیت است. این فعالیت شامل تدوین، نشر و اجرای سند استاندارد است و به عبارت دیگر استانداردسازی، فرآیند برقراری توافق عمومی بر روی معیارهای مهندسی، اصطلاحات، اصول، مواد، اقلام، فرآیندها، خدمات، تجهیزات، قطعات، زیرمجموعه‌ها و مجموعه‌ها در جهت دستیابی به بیشترین یکنواختی محصولات و خدمات می‌باشد.

محصولات دفاعی: کلیه کالاها با کاربری دفاعی که در نیروهای مسلح مورد استفاده قرار می‌گیرد.



راهبری: مدیریت و اداره یک سیستم و مجموعه، در جهت نیل به یک هدف معین و مشخص. پیوسته‌های فنی قرارداد: ضمایم التزامی در قراردادها و توافقات آمادی به شمار می‌روند که بر اساس نیاز کاربران و اسناد و استانداردهای معتبر تهیه شده و ابزار و مبنایی برای کنترل و نظارت در تمام مراحل تأمین کالا و پاسخگویی به اعتراضات و شکایات احتمالی طرفین در طول اجرا قرارداد می‌باشد.

۳- چارچوب نظری تحقیق



شکل شماره ۱- کارکردهای اصلی سیستم آماد و پشتیبانی

۳-۱- استانداردسازی اقلام در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران

رهنمود مقام عظمای ولایت و فرماندهی معظم کل قوا حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی):

- مراکز استانداردسازی را هر چه می‌توانید تقویت کنید.
 - شما احتیاج دارید به این که مرکز استاندارد، مرکز دقیق و مؤثری باشد.
 - الان حوادثی اتفاق می‌افتد، این‌ها ناشی از رعایت نکردن استاندارد است.
 - در گذشته هم همیشه نیروهای مسلح گلابه و شکایت داشتند از این که محصولاتی که به آن‌ها داده می‌شود استاندارد نیست.^۱
- استانداردسازی، به‌عنوان یک راهبرد توانمندساز، سعی دارد از طریق ترویج و اشاعه فرهنگ استاندارد و نهادینه‌سازی الزامات آن، در فرآیندهای صنعتی و خدماتی حوزه دفاعی زمینه دستیابی به نظم بهینه و فراگیر، جهت ارتقاء کیفیت، افزایش ایمنی و قابلیت اطمینان را به‌گونه‌ای بهبود بخشد که بتوان به‌صورت معمول و مستمر از آن‌ها استفاده نمود. نتیجه تحقق چنین برنامه‌ای در سطح صنایع دفاعی و نیروهای مسلح، ارتقاء بنیه دفاعی، تجهیز نیروهای مسلح به تجهیزات و تسلیحات کارآمد و همچنین پشتیبانی مؤثر، با هدف افزایش آمادگی رزمی و دفاعی می‌باشد.

۳-۲- اهداف استانداردسازی دفاعی

هدف اصلی از استانداردسازی دفاعی افزایش، تثبیت و تضمین کیفیت محصولات و خدمات دفاعی جمهوری اسلامی و برقراری تفاهم میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان از طریق ایجاد زبان مشترک فنی و کیفی می‌باشد. سایر اهداف استانداردسازی دفاعی به شرح ذیل خواهند بود:

- الف- ارتقای سطح آمادگی جهت عملیات نظامی
- ب- کاهش هزینه‌های کلی مربوط به مالکیت تجهیزات
- پ- کاهش زمان اجرای فعالیت‌های چرخه اکتساب دفاعی
- ت- ارتقاء کیفیت و حصول اطمینان از عملکرد استاندارد نهادها، فرآیندها و خدمات مرتبط با چرخه عمر محصول

۳-۳- ارکان و ساختار مدیریتی سیستم استانداردسازی دفاعی

۱ - شرفیابی سردار وزیر محترم دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح وقت در مورخ ۸۷/۱۰/۲۹





شکل شماره ۲- ارکان و ساختار مدیریتی سیستم استانداردسازی دفاعی

۳-۴- ذینفعان و مشارکت‌کنندگان در سیستم استانداردسازی دفاعی

- ۱ ستاد کل نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران
- ۱ ارتش جمهوری اسلامی ایران
- ۱ سپاه پاسداران انقلاب اسلامی
- ۱ نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران
- ۱ وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح
- ۱ سازمان‌ها و رده‌های و وابسته به ارگان‌های فوق، از جمله تأمین‌کنندگان و پیمانکاران آنها

۳-۵- راهبردهای حاکم بر سیستم استانداردسازی دفاعی

بر اساس مفاد آئین‌نامه استانداردسازی دفاعی و سند IDS- REGL-0001 (خط‌مشی‌ها و رویه‌های استانداردسازی دفاعی) راهبرد حاکم بر سیستم استانداردسازی دفاعی شامل موارد زیر است:

- الف) استانداردسازی بر اساس چرخه عمر محصولات/ فناوری
- ب) استانداردسازی بر اساس مدل سه لایه‌ای استانداردسازی
- پ) استانداردسازی بر اساس اصل مشارکت ذینفعان در سطوح دفاعی و سازمانی

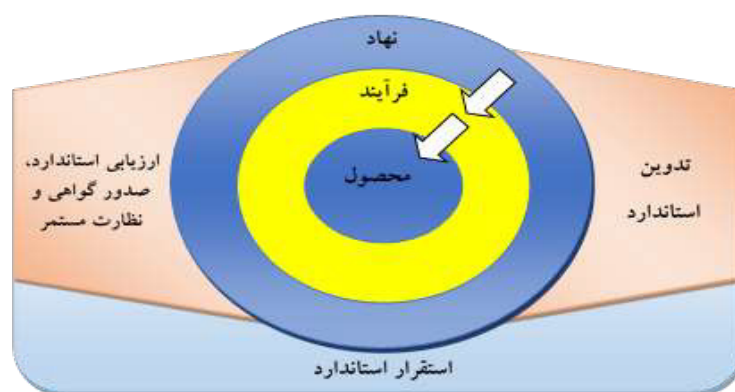


شکل شماره ۳- راهبردهای حاکم بر سیستم استانداردسازی دفاعی

الف) استانداردسازی بر اساس چرخه عمر محصولات/ فناوری

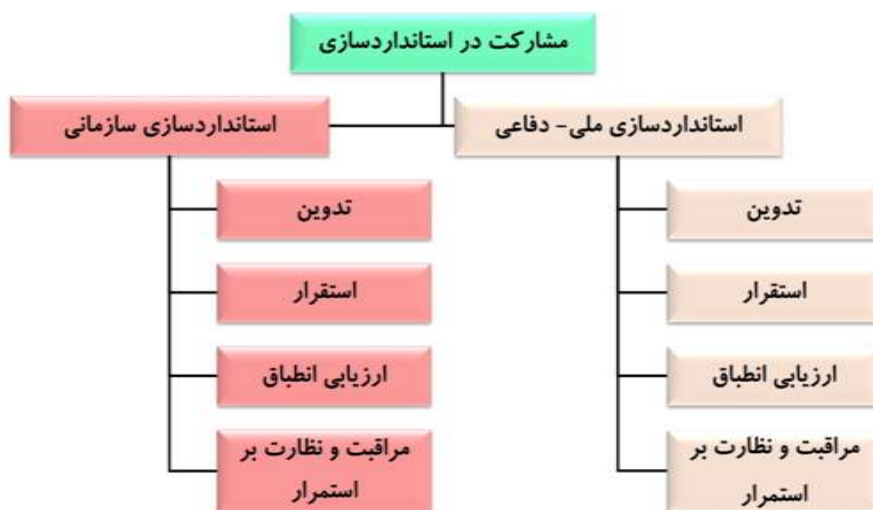


ب) استانداردسازی بر اساس مدل سه لایه‌ای استانداردسازی



شکل شماره ۴- مدل سه لایه‌ای استانداردسازی

پ) استانداردسازی بر اساس اصل مشارکت ذینفعان در سطوح دفاعی و سازمانی



شکل شماره ۵- مشارکت ذینفعان در سطوح دفاعی و سازمانی





۴- تاریخچه استانداردسازی در یک سازمان نظامی

وجود دغدغه‌های مسئولین امر سیستم پشتیبانی بخش‌های دفاعی کشور در تعیین صحیح نوع، کمیت و کیفیت اقلام سازمانی مورد نیاز و از طرفی تنوع و گستردگی مأموریت‌ها با تنوع فعالیت‌های رزمی، پشتیبانی رزمی و پشتیبانی خدمات رزمی و همچنین نیاز به تحقیقات دفاعی در کارکردهای خاصی از فعالیت‌های فوق، ضرورت پرداختن به مقوله استانداردسازی اقلام را در قالب یک سیستم جامع و یکپارچه و به شکل نهادینه و ماندگار دیکته می‌کند. وجود ساختارهای تشکیلاتی متفاوت در سطوح مختلف مدیریتی مبنی بر انجام بخش‌هایی از فعالیت‌های سیستم استانداردسازی اقلام (با رویکردها و شیوه و روش‌های گوناگون و در برخی مواقع به شکل سنتی) نیازمندی‌های کارکردی موجود بخش‌های دفاعی کشور را تا حدی پوشش می‌داد. در ابتدا زیرسیستم استاندارد اقلام به‌عنوان یکی از عناصر اصلی سیستم آماد و پشتیبانی در مجموعه آماد، تحقیقات و مهندسی برخی سازمان‌های نظامی قرار گرفت. بعد از تکمیل معاونت‌های آماد و تحقیقات و مهندسی در سال ۱۳۸۶ مجموعه استاندارد اقلام در معاونت آماد و پشتیبانی برخی سازمان‌های نظامی به کار خود ادامه داد.

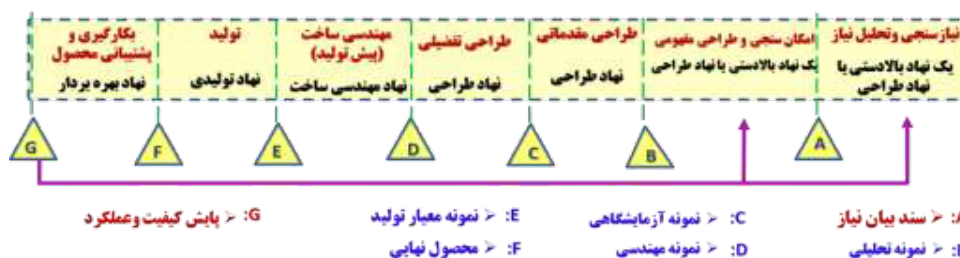
۵- عناصر سیستم آماد و پشتیبانی یک سازمان نظامی (زیرسیستم‌ها)



۶- مبانی طراحی مدل مفهومی سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی

بر اساس مدل سه لایه‌ای (نهاد، فرآیند و محصول) در چرخه عمر محصولات دفاعی

۱- مراحل عمومی چرخه عمر: دوره‌ای از چرخه عمر یک سامانه یا محصول که نشان دهنده یک پیشرفت اساسی است. مراحل چرخه عمر اغلب دارای همپوشانی هستند. (ISO 24748-1:2016)



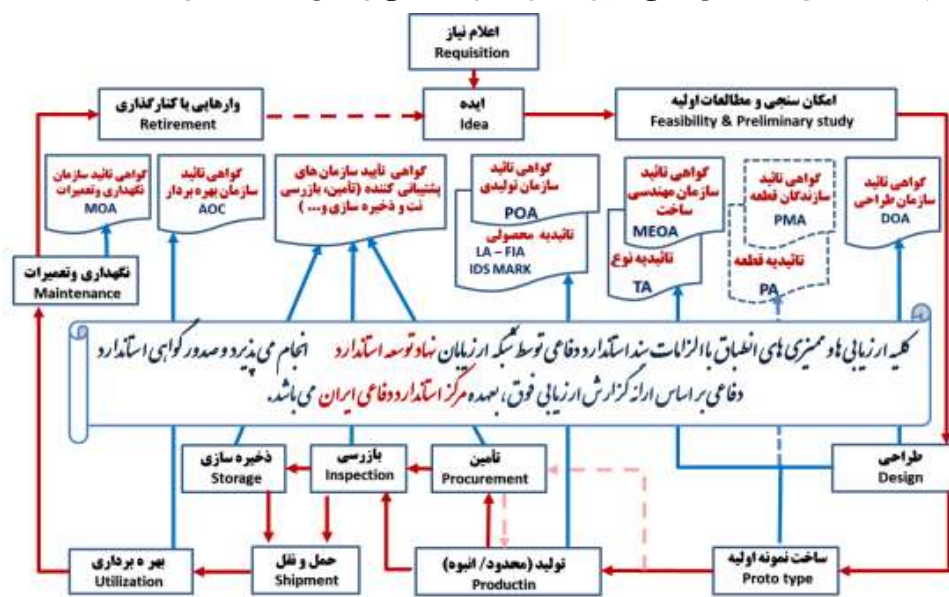
۲- مدل سه لایه‌ای استانداردسازی دفاعی ایران:



شکل شماره ۶- مبانی طراحی مدل مفهومی سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی



۶-۱- سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی در چرخه عمر محصولات دفاعی بر اساس مدل سه لایه‌ای



شکل شماره ۷- سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی در چرخه عمر محصولات دفاعی

۶-۲- وظایف نهاد توسعه استاندارد یک سازمان نظامی به استناد آیین‌نامه استاندارد دفاعی جمهوری اسلامی (ماده هفت) و نیازهای

سازمانی یک سازمان نظامی

- ♣ پیشنهاد راهبردها، سیاست‌ها، طرح‌ها و برنامه‌های استانداردسازی با مشارکت شوراهای راهبری به شورای عالی استاندارد و هماهنگی، کنترل و نظارت بر سیستم استانداردسازی اقلام، فرآیندها و خدمات دفاعی در سازمان یک سازمان نظامی.
- ♣ نیازسنجی و تعیین اولویت‌های استانداردسازی محصولات، نهادهای سازمانی، فرآیندها و خدمات دفاعی یک سازمان نظامی و انعکاس مراجع ذیصلاح
- ♣ تدوین پیش‌نویس استانداردهای دفاعی ایران بر اساس برنامه‌های ابلاغی س.ک.ن.م و برنامه‌های مصوب شورای عالی یک سازمان نظامی
- ♣ بسترسازی و مدیریت بر پیاده‌سازی استانداردهای محصولی در محصولات تولیدی و در محتوی پیوست‌های فنی قراردادهای اقلام یک سازمان نظامی
- ♣ بسترسازی و مدیریت استقرار الزامات استانداردهای نهادی، فرآیندی و خدماتی در لایه‌های سیستمی و ساختاری رده‌های سازمان یک سازمان نظامی
- ♣ برگزاری جلسات هم‌اندیشی تخصصی با معاونت‌های تخصصی و رده‌های ذینفع سازمانی به منظور تعمیق و تسريع در پیاده‌سازی استانداردهای دفاعی ابلاغی
- ♣ آموزش، مشاوره و فرهنگ‌سازی سیستم استانداردسازی دفاعی در سطح شوراهای راهبری، رده‌های راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی یک سازمان نظامی
- ♣ انجام فرآیند ارزیابی و انطباق از طریق ایجاد شبکه ارزیابان و پیگیری دریافت گواهینامه استاندارد برای محصولات تولیدی، نهادهای سازمانی، فرآیندها و خدمات دفاعی یک سازمان نظامی
- ♣ مدیریت نمایندگان خبره یک سازمان نظامی در هیئت‌های فنی و کارگروه‌های ارزیابی استانداردسازی دفاعی
- ♣ مدیریت مطالبات و شکایات رده‌های سازمانی از محصولات دارای گواهینامه و نشان استاندارد دفاعی ایران
- ♣ شرکت مستمر و مؤثر در جلسات شوراهای راهبری استاندارد دفاعی
- ♣ دریافت و جمع‌بندی گزارش‌ها اقدامات استانداردسازی انجام شده در حوزه‌های تخصصی یک سازمان نظامی و انعکاس آن‌ها به شورای عالی استاندارد دفاعی س.ک.ن.م و مرکز استاندارد دفاعی ایران.





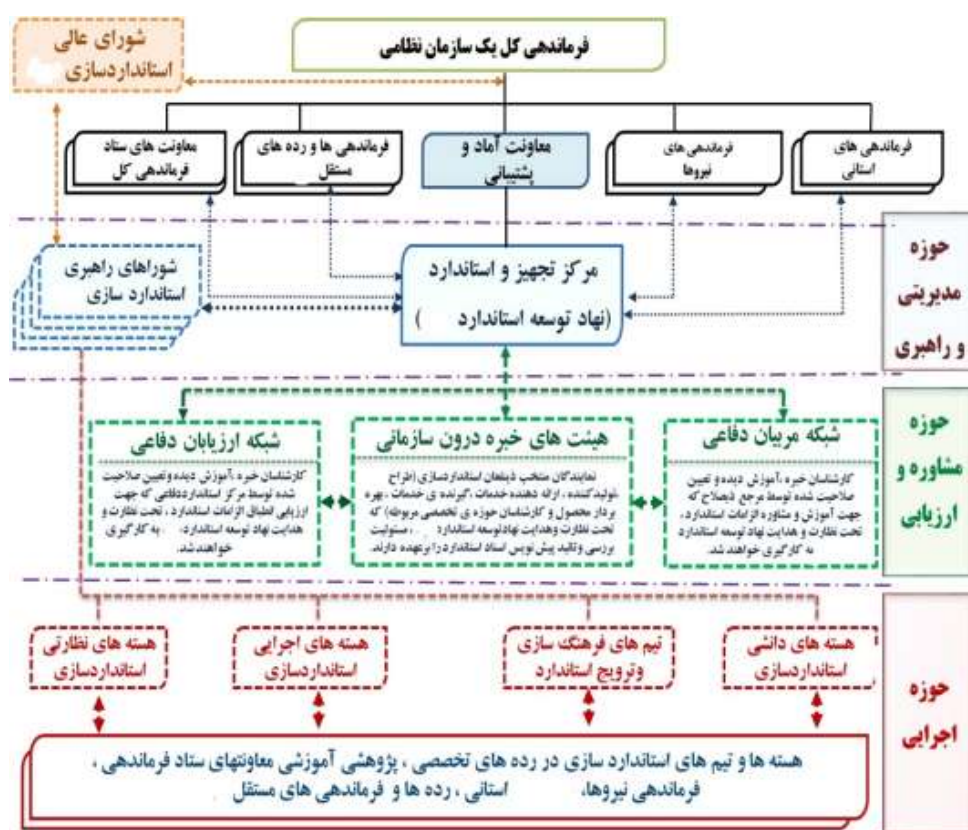
۳-۶- سازمان‌دهی ارکان استانداردسازی در یک سازمان نظامی (مدل و ساختار اجرایی استانداردسازی)

موضوع استاندارد و استانداردسازی دفاعی از حیث سطوح و تنوع دارای گستره وسیع در عرصه فعالیت‌های سازمانی است و پیشرفت آن نیازمند از یک‌طرف مستلزم هم‌افزایی، همکاری و همیاری همه ارکان سازمان و از طرف دیگر ایجاد ساختار و تشکیلات خاص برای آن (در سلسله‌مراتب سازمانی) با محدودیت‌هایی مواجه است.

بنابراین لازم است مدل و ساختار اجرایی جهت استانداردسازی ارائه گردد، که دارای ویژگی‌های ذیل باشد:

۱. با محدودیت‌های سازمانی (بزرگ شدن سازمان) مواجه نباشد.
 ۲. لازمه پیشرفت و دستیابی به اهداف آن، با واگذاری فرآیند استانداردسازی هر بخش به سیستم سازمانی آن بخش میسر خواهد گردید.
 ۳. مدل و ساختاری اجرایی (ساختار مجازی مناسب) ارائه گردد که امکان پیاده‌سازی آن متناسب با ساختار سلسله‌مراتبی سازمان فراهم گردد.
- نکته: در مدل و ساختار اجرایی ارائه شده جهت برنامه استانداردسازی در یک سازمان نظامی سعی گردیده با بهره‌گیری از راهبرد و تکنیک شبکه‌سازی و کارگروهی در دو سطح سازمانی (به شرح زیر) بدان پرداخته شود:
۱. سطح نیازسنجی و سیاست‌گذاری (توسعه و راهبری استاندارد)
 ۲. سطح اجرایی (شبکه استانداردسازی)

۴-۶- ساختار اجرایی (شبکه همکاران) نهاد توسعه استاندارد یک سازمان نظامی



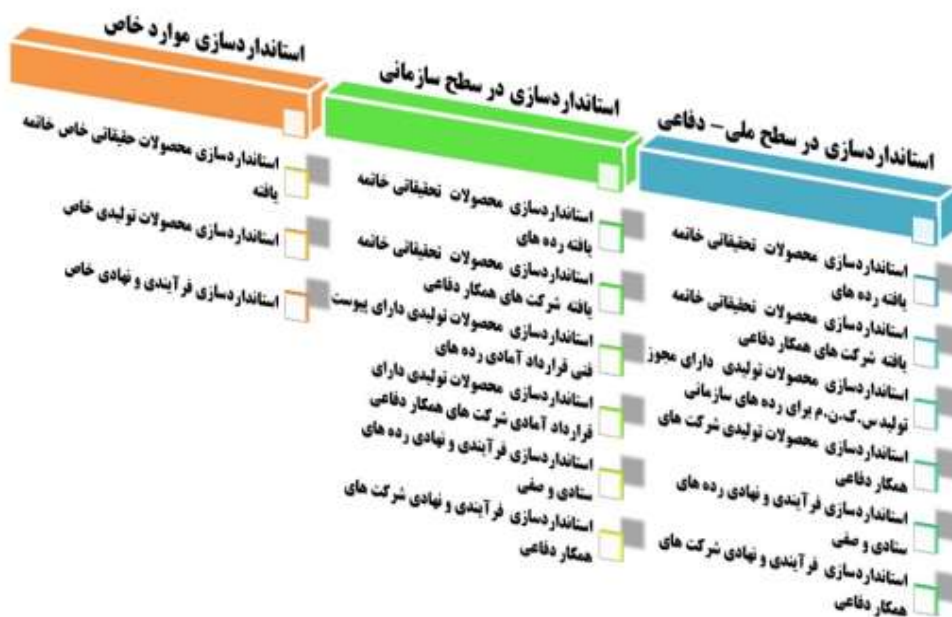
شکل شماره ۸- ساختار اجرایی (شبکه همکاران) نهاد توسعه استاندارد یک سازمان نظامی

۶-۵- مدل و ارکان اجرایی استانداردسازی در یک سازمان نظامی



شکل شماره ۹- مدل و ارکان اجرایی استانداردسازی در یک سازمان نظامی

۶-۶- نمای کلی استانداردسازی محصولی، فرآیندی و نهادی در نظام جامع استانداردسازی یک سازمان نظامی





۷- جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل داده‌ها

فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی شامل رویدادها و روندهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بومی شناسی، محیطی، سیاسی، قانونی، دولتی، فن‌آوری و رقابتی و نقاط قوت و ضعف داخلی در زمره فعالیت‌های قابل کنترل سازمان است که در سایه فعالیت‌های مدیریتی، بازاریابی، امور مالی، تولید، تحقیق و توسعه و سیستم‌های اطلاعات شکل می‌گیرد.

بر اساس مطالب مذکور سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی توسط خبرگان سازمانی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و موارد به شرح ذیل احصاء گردید:

نقاط قوت^۱ S

۱. وجود نیروی انسانی متعدد و متخصص در مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی
۲. توجه ویژه معاون آماد سازمان نظامی به استاندارد
۳. وجود سیستم‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری مناسب در مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی
۴. وجود فضا و تجهیزات اداری مورد نیاز سیستم در مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی
۵. مرکزیت معاونت آماد سازمان نظامی و ارتباط مستمر آن با سایر رده‌ها، سازمان‌های صنایع دفاع، ستاد کل و شرکت‌های همکار
۶. واریز یک درصد از اعتبارات تجهیز یک سازمان نظامی به حساب معاونت آماد جهت استانداردسازی
۷. سازمان نیرویی کوچک و چابک سیستم استانداردسازی سازمان نظامی
۸. انعطاف بالای سیستم استاندارد در اجرای برنامه‌های استانداردسازی

نقاط ضعف^۲ W

۱. کمبود نیروی انسانی در مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی و عدم تمایل افراد برای کار در حوزه استاندارد
۲. ساختار، فرآیند و رویه‌های به‌طور کامل تثبیت نشده استاندارد
۳. تأخیر در اجرای به‌موقع برنامه‌های استانداردسازی
۴. ساختار ضعیف اداره تجهیز و استاندارد به‌عنوان بالاسری مدیریت استانداردسازی
۵. کمبود فضای کافی و مناسب در مکان فعلی مدیریت استانداردسازی
۶. ارتباط‌گیری سخت ذینفعان استانداردسازی به دلیل محیط پادگانی مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی
۷. طولانی و زمان‌بر بودن فرآیندهای استانداردسازی
۸. تغییرات فراوان در برنامه‌های استانداردسازی

فرصت‌ها^۳ O

۱. آموزه‌های دینی و منویات رهبری در خصوص نظم، استاندارد و کیفیت
۲. وجود اسناد بالادستی کافی و دقیق در خصوص استاندارد و کیفیت و لزوم تشکیل نهاد توسعه استاندارد در ن.م
۳. وجود نیروی انسانی متخصص و خبره در رده‌های سازمانی سازمان نظامی
۴. تصویب تخصیص یک درصد از اعتبار تجهیز به استانداردسازی توسط شورای عالی استاندارد ن.م
۵. امکان استفاده از دانش فنی و منابع انسانی شبکه همکاران دفاعی
۶. نگاه مثبت بر لزوم پیاده‌سازی استاندارد در بین برخی از مسئولین ستاد کل ن.م و ودجا
۷. لزوم رعایت استانداردهای مرتبط با بهینه‌سازی انرژی در کشور
۸. اذعان فرماندهان به ضرورت ارتقا کیفیت و استاندارد در تجهیزات دفاعی

تهدیدها^۴ T

۱. تحقق ناقص اعتبارات لازم (تخصیص ناقص اعتبار یک‌درصدی تجهیز به استانداردسازی)
۲. بستر و زیرساخت‌های ناکافی و محدود در رده‌های سازمانی سازمان نظامی
۳. کند و لخت بودن برخی فرآیندهای استانداردسازی دفاعی ن.م
۴. همکاری ضعیف رده‌های سازمانی ذی‌ربط در برنامه‌های استانداردسازی
۵. مشارکت کم‌رنگ نیروهای متخصص در ارزیابی و تدوین سندهای استاندارد

1. Strengths
2. Weaknesses
3. Opportunities
4. Threats



ماتریس سوات (SWOT)			
نقاط ضعف (W)		نقاط قوت (S)	
- کمبود نیروی انسانی در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی و عدم تمایل افراد برای کار در حوزه استاندارد - ساختار، فرآیند و رویه‌های به‌طور کامل تثبیت نشده استاندارد - تاخیر در اجرای به‌موقع برنامه‌های استانداردسازی - ساختار ضعیف اداره تجهیزات و استاندارد به‌عنوان بالاسری مدیریت استانداردسازی - کمبود فضای کافی و مناسب در مکان فعلی مدیریت استانداردسازی - ارتباط‌گیری سخت‌دین‌نگان استانداردسازی به دلیل محیط پادگانی - طولانی و زمان‌بر بودن فرآیندهای استانداردسازی - تغییرات فراوان در برنامه‌های استانداردسازی	- وجود نیروی انسانی متعهد و متخصص در مجموعه معاونت آماد سازمان نظامی - توجه ویژه معاون آماد یک سازمان نظامی به استاندارد - وجود سیستم‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری مناسب در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی - وجود فضا و تجهیزات اداری مورد نیاز سیستم در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی - مهرکرت معاونت آماد یک سازمان نظامی و ارتباط مستمر آن با سایر رده‌ها، سازمان‌های صنایع دفاع، ستاد کل و شرکت‌های همکار - وزیر یک درمید از اعتبارات تجهیز یک سازمان نظامی به‌حساب معاونت آماد جهت استانداردسازی - سازمان نیروی هوایی کوچک و چابک سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی - انفعال بالای سیستم استاندارد در اجرای برنامه‌های استانداردسازی	IF عوامل داخلی	
راهبردهای WO (محافظة کارانه)		راهبردهای SO (تپاهجی)	
(بهره‌برداری از فرصت‌ها با از بین بردن ضعف‌ها) - جذب نیروهای متخصص و خیره رده‌ها در نهاد توسعه استاندارد با استفاده از اهرم حاکمیتی ستاد کل - تدوین ساختار، فرآیند و رویه‌های استانداردسازی با استفاده از منابع استاندارد و انسانی موجود - استفاده از منابع مالی تخصیص داده‌شده و انبیه برنامه‌استفاده در جهت تغییر و ایجاد فضای کافی برای نهاد توسعه استاندارد - استفاده از دانش فنی و منابع انسانی شبکه همکاران در جهت اجرای سریع‌تر برنامه‌های استانداردسازی	(بهره‌برداری از فرصت‌ها با استفاده از قوت‌ها) - تبدیل مدیریت استانداردسازی به نهاد توسعه استاندارد طبق آیین‌نامه استاندارد دفاعی ایران - توجه ویژه و برنامه‌ریزی در خصوص استانداردهای بهینه‌سازی مصرف انرژی - ایجاد شبکه مجازی استانداردسازی و استفاده از ظرفیت نیروی انسانی رده‌ها در ساختار مجازی	EF عوامل خارجی	
راهبردهای WT (تدافعی)		راهبردهای ST (رقابتی)	
(احتراز از تهدیدات با از بین بردن ضعف‌ها) - پیگیری تخصیص اعتبارات لازم و جذب نیروی انسانی - ارتقاء نگارش و فرهنگ استانداردسازی در بین فرماندهان و کارکنان با برگزاری همایش‌های استاندارد - پیگیری تقویت ساختاری اداره تجهیزات و استاندارد - پیگیری گرفتن فضایی مناسب برای نهاد توسعه استاندارد در موقعیت مناسب	(احتراز از تهدیدات با استفاده از قوت‌ها) - استفاده از نگاه و توجه ویژه معاون آماد در جهت تعامل و همکاری بهتر رده‌ها با نهاد توسعه استاندارد - ارتقاء نگارش مثبت به استاندارد و افزایش فرهنگ استانداردسازی در بین کارکنان رده‌ها با به‌کارگیری از تخصص و تجربه نیروی انسانی و سیستم‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری نهاد توسعه استاندارد - استفاده از منابع مالی در اختیار معاون آماد در جهت ایجاد مشوق‌های مالی در بین کارکنان رده‌ها به‌منظور همکاری بیشتر اجرای برنامه‌های استانداردسازی - استفاده از ظرفیت معاون آماد به‌عنوان نماینده یک سازمان نظامی در شورای عالی استاندارد به‌منظور اصلاح رویه‌های اداری مرکز استاندارد دفاعی	OT تهدیدها	
- تحقق ناقص اعتبارات لازم (تخصیص ناقص اعتبار یک درصدی تجهیز به استانداردسازی) - بستر و زیرساخت‌های آکادمی و محدود در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی - کند و لغت بودن برخی فرآیندهای استانداردسازی دفاعی ن.م - همکاری ضعیف رده‌های سازمانی ذیربط در برنامه‌های استانداردسازی - مشارکت کم‌رنگ نیروهای متخصص در ارزیابی و تدوین سندهای استاندارد - محدودبودن‌های سازمانی و امنیتی ن.م برای بهره‌گیری از منابع برون‌سازمانی - نگرش منفی به استاندارد در بین برخی از مسئولین رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی - باین بودن فرهنگ استانداردسازی در بین کارکنان رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی		- آموزه‌های دینی و موعودات رهبری در خصوص نظم، استاندارد و کیفیت - وجود اسناد بالادستی کافی و متقن در خصوص استاندارد و کیفیت و لزوم تشکیل نهاد توسعه استاندارد در ن.م - وجود نیروی انسانی متخصص و خیره در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی - تصویب تخصیص یک درصد از اعتبار تجهیز به استانداردسازی توسط شورای عالی استاندارد ن.م - امکان استفاده از دانش فنی و منابع انسانی شبکه همکاران دفاعی - نگاه مثبت بر لزوم پیاده‌سازی استاندارد در بین برخی از مسئولین ستاد کل ن.م و ودجا - لزوم رعایت استانداردهای مرتبط با بهینه‌سازی انرژی در کشور - اذعان فرماندهان به ضرورت ارتقاء کیفیت و استاندارد در تجهیزات دفاعی	



ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)			
ردیف	عوامل خارجی (فرصت‌ها)	ضریب	رتبه
۱	آموزه‌های دینی و منویات رهبری در خصوص نظم، استاندارد و کیفیت	۰,۱۰	
۲	وجود اسناد بالادستی کافی و متقن در خصوص استاندارد و کیفیت و لزوم تشکیل نهاد توسعه استاندارد	۰,۰۵	
۳	وجود نیروی انسانی متخصص و خبره در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی	۰,۱۰	
۴	تصویب تخصیص یک درصد از اعتبار تجهیز به استانداردسازی توسط شورای عالی استاندارد	۰,۱۵	
۵	امکان استفاده از دانش فنی و منابع انسانی شبکه همکاران دفاعی	۰,۰۲	
۶	نگاه مثبت بر لزوم پیاده‌سازی استاندارد در بین برخی از مسئولین ستاد کل ن.م و ودجا	۰,۰۳	
۷	لزوم رعایت استانداردهای مرتبط با بهینه‌سازی انرژی در کشور	۰,۰۶	
۸	اذعان فرماندهان به ضرورت ارتقا کیفیت و استاندارد در تجهیزات دفاعی	۰,۱۰	
ردیف	عوامل خارجی (تهدیدات)	ضریب	رتبه
۱	تحقق ناقص اعتبارات لازم (تخصیص ناقص اعتبار یک درصدی تجهیز به استانداردسازی)	۰,۱۰	
۲	بستر و زیرساخت‌های ناکافی و محدود در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی	۰,۰۶	
۳	کند و لخت بودن برخی فرآیندهای استانداردسازی دفاعی ن.م	۰,۰۶	
۴	همکاری ضعیف رده‌های سازمانی ذی‌ربط در برنامه‌های استانداردسازی	۰,۰۳	
۵	مشارکت کم‌رنگ نیروهای متخصص در ارزیابی و تدوین سندهای استاندارد	۰,۰۴	
۶	محدودیت‌های سازمانی و امنیتی ن.م برای بهره‌گیری از منابع برون‌سازمانی	۰,۰۲	
۷	نگرش منفی به استاندارد در بین برخی از مسئولین رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی	۰,۰۴	
۸	پایین بودن فرهنگ استانداردسازی در بین کارکنان رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی	۰,۰۴	
EFE=		۱	-

رتبه ۴: فرصت استثنائی رتبه ۳: فرصت معمولی رتبه ۲: تهدید معمولی رتبه ۱: تهدید جدی

ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)			
ردیف	عوامل داخلی (قوت‌ها)	ضریب	رتبه
۱	وجود نیروی انسانی متعهد و متخصص در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی	۰,۰۸	
۲	توجه ویژه معاون آماد یک سازمان نظامی به استاندارد	۰,۰۷	
۳	وجود سیستم‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری مناسب در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی	۰,۰۹	
۴	وجود فضا و تجهیزات اداری مورد نیاز سیستم در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی	۰,۱۲	
۵	مرکزیت معاونت آماد یک سازمان نظامی و ارتباط مستمر آن با سایر رده‌ها، سازمان‌های صنایع دفاع، ستاد کل	۰,۰۴	
۶	واریز یک درصد از اعتبارات تجهیز یک سازمان نظامی به حساب معاونت آماد جهت استانداردسازی	۰,۰۵	
۷	سازمان نیرویی کوچک و چابک سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی	۰,۰۶	
۸	انعطاف بالای سیستم استاندارد در اجرای برنامه‌های استانداردسازی	۰,۱۰	
ردیف	عوامل داخلی (ضعف‌ها)	ضریب	رتبه



۱	کمبود نیروی انسانی در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی و عدم تمایل افراد برای کار در حوزه استاندارد	۰,۰۹	
۲	ساختار، فرآیند و رویه‌های به‌طور کامل تثبیت نشده استاندارد	۰,۰۸	
۳	تأخیر در اجرای به‌موقع برنامه‌های استانداردسازی	۰,۰۵	
۴	ساختار ضعیف اداره تجهیز و استاندارد به‌عنوان بالاسری مدیریت استانداردسازی	۰,۰۳	
۵	کمبود فضای کافی و مناسب در مکان فعلی مدیریت استانداردسازی	۰,۰۴	
۶	ارتباط‌گیری سخت ذینفعان استاندارد سازی به دلیل محیط پادگانی مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی	۰,۰۲	
۷	طولانی و زمان‌بر بودن فرآیندهای استانداردسازی	۰,۰۵	
۸	تغییرات فراوان در برنامه‌های استانداردسازی	۰,۰۳	
IFE=			۱
			-

رتبه ۴: قوت عالی رتبه ۳: قوت معمولی رتبه ۲: ضعف معمولی رتبه ۱: ضعف بحرانی

خبره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	میانگین
EFE	۲,۹۱	۲,۸۴	۲,۸۲	۲,۲۹	۲,۸۶	۲,۷۵	۲,۷۴
IFE	۳,۰۳	۲,۵۵	۲,۶۹	۲,۶۳	۲,۲۵	۲,۵	۲,۶۱

ماتریس داخلی و خارجی (IE)

IFE=۲,۶۱ و EFE=۲,۷۴

		نمره نهایی ماتریس ارزیابی عوامل داخلی				
		ضعیف		قوی		
		۱	۲	۲,۵	۳	۴
نمره نهایی ماتریس ارزیابی عوامل خارجی	قوی	۲ محافظه کارانه		۱ تهاجمی		
		۴ تدافعی		۳ رقابتی		
نمره نهایی ماتریس ارزیابی عوامل خارجی	ضعیف	۴	۳	۲,۵	۲	۱
		۲	۱	۲,۵	۳	۴
		۱	۲	۳	۴	۲,۵
		۲	۳	۴	۱	۲,۵
		۳	۴	۱	۲,۵	۲





با توجه به اینکه در موقعیت تهاجمی SO قرار گرفته‌ایم راهبردهای مورد استفاده عبارتند از:

۱. تبدیل مدیریت استانداردسازی به نهاد توسعه استاندارد طبق آیین‌نامه استاندارد دفاعی ایران

۳. توجه ویژه و برنامه‌ریزی در خصوص استانداردهای بهینه‌سازی مصرف انرژی

۴. ایجاد شبکه مجازی استانداردسازی و استفاده از ظرفیت‌های نیروی انسانی رده‌ها در ساختار مجازی

نهایتاً در گام آخر موارد احصاء شده داخل ماتریس برنامه‌ریزی راهبرد کمی قرار گرفت و به کمک خبرگان سازمانی نتایج زیر احصاء گردید.

ماتریس برنامه‌ریزی راهبرد کمی (QSPM)

راهبرد SO3		راهبرد SO2		راهبرد SO1		ضریب	عوامل اصلی تعیین‌کننده موفقیت
جمع نمره	نمره جذابیت	جمع نمره	نمره جذابیت	جمع نمره	نمره جذابیت		
0/4	4	0/3	3	0/4	4	۰,۱۰	۱ آموزه‌های دینی و منویات رهبری در خصوص نظم، استاندارد و کیفیت
0/2	4	0/1	2	0/2	4	۰,۰۵	۲ وجود اسناد بالادستی کافی و متقن در خصوص استاندارد و کیفیت و لزوم تشکیل نهاد توسعه استاندارد در ن.م
0/4	4	0/1	1	0/4	4	۰,۱۰	۳ وجود نیروی انسانی متخصص و خبره در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی
0/45	3	0/15	1	0/6	4	۰,۱۵	۴ تصویب تخصیص یک درصد از اعتبار تجهیز به استانداردسازی توسط شورای عالی
0/02	1	0/04	2	0/04	2	۰,۰۲	۵ امکان استفاده از دانش فنی و منابع انسانی شبکه همکاران دفاعی
0/09	3	0/09	3	0/06	2	۰,۰۳	۶ نگاه مثبت بر لزوم پیاده‌سازی استاندارد در بین برخی از مسئولین ستاد کل ن.م و ودجا
0/06	1	0/24	4	0/06	1	۰,۰۶	۷ لزوم رعایت استانداردهای مرتبط با بهینه‌سازی انرژی در کشور
0/4	4	0/2	2	0/3	3	۰,۱۰	۸ اذعان فرماندهان به ضرورت ارتقا کیفیت و استاندارد در تجهیزات دفاعی
0/1	1	0/2	2	0/4	4	۰,۱۰	۹ تحقق ناقص اعتبارات لازم (تخصیص ناقص اعتبار یک درصدی تجهیز به استانداردسازی)
0/24	4	0/12	2	0/06	1	۰,۰۶	۱۰ بستر و زیرساخت‌های ناکافی و محدود در رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی
0/12	2	0/18	3	0/06	1	۰,۰۶	۱۱ کند و لخت بودن برخی فرآیندهای استانداردسازی دفاعی ن.م
0/12	4	0/06	2	0/03	1	۰,۰۳	۱۲ همکاری ضعیف رده‌های سازمانی ذی‌ربط در برنامه‌های استانداردسازی
0/12	3	0/08	2	0/04	1	۰,۰۴	۱۳ مشارکت کم‌رنگ نیروهای متخصص در ارزیابی و تدوین سندهای استاندارد
0/02	1	0/06	3	0/04	2	۰,۰۲	۱۴ محدودیت‌های سازمانی و امنیتی ن.م برای بهره‌گیری از منابع برون‌سازمانی
0/16	4	0/12	3	0/08	2	۰,۰۴	۱۵ نگرش منفی به استاندارد در بین برخی از مسئولین رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی
0/12	3	0/12	3	0/04	1	۰,۰۴	۱۶ پایین بودن فرهنگ استانداردسازی در بین کارکنان رده‌های سازمانی یک سازمان نظامی
0/08	1	0/32	4	0/24	3	۰,۰۸	۱۷ وجود نیروی انسانی متعهد و متخصص در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی
0/07	1	0/14	2	0/28	4	۰,۰۷	۱۸ توجه ویژه معاون آماد یک سازمان نظامی به استاندارد
0/09	1	0/18	2	0/36	4	۰,۰۹	۱۹ وجود سیستم‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری مناسب در مجموعه معاونت آماد یک



راهبرد SO3		راهبرد SO2		راهبرد SO1		ضریب	عوامل اصلی تعیین کننده موفقیت
جمع نمره	نمره جذابیت	جمع نمره	نمره جذابیت	جمع نمره	نمره جذابیت		
							سازمان نظامی
0/12	1	0/12	1	0/24	2	۰,۱۲	۴ وجود فضا و تجهیزات اداری مورد نیاز سیستم در مجموعه معاونت آماد یک سازمان نظامی
0/04	1	0/04	1	0/12	3	۰,۰۴	۵ مرکزیت معاونت آماد یک سازمان نظامی و ارتباط مستمر آن با سایر رده‌ها، سازمان‌های صنایع دفاع، ستاد کل و شرکت‌ها
0/1	2	0/15	3	0/2	4	۰,۰۵	۶ واریز یک درصد از اعتبارات تجهیز یک سازمان نظامی به حساب معاونت آماد جهت استانداردسازی
0/06	1	0/06	1	0/12	2	۰,۰۶	۷ سازمان نیرویی کوچک و چابک سیستم استانداردسازی یک سازمان نظامی
0/2	2	0/2	2	0/2	2	۰,۱۰	۸ انعطاف بالای سیستم استاندارد در اجرای برنامه‌های استانداردسازی
0/27	3	0/18	2	0/27	3	۰,۰۹	۱ کمبود نیروی انسانی در مجموعه مع. آماد یک سازمان نظامی و عدم تمایل افراد برای کار در استاندارد
0/16	2	0/24	3	0/16	2	۰,۰۸	۲ ساختار، فرآیند و رویه‌های به‌طور کامل تثبیت نشده استاندارد
0/1	2	0/15	3	0/1	2	۰,۰۵	۳ تأخیر در اجرای به‌موقع برنامه‌های استانداردسازی
0/03	1	0/03	1	0/09	3	۰,۰۳	۴ ساختار ضعیف اداره تجهیز و استاندارد به‌عنوان بالاسری مدیریت استانداردسازی
0/04	1	0/08	2	0/08	2	۰,۰۴	۵ کمبود فضای کافی و مناسب در مکان فعلی مدیریت استانداردسازی
0/04	2	0/02	1	0/02	1	۰,۰۲	۶ ارتباطگیری سخت ذینفعان استانداردسازی به دلیل محیط پادگانی مجموعه مع. آماد یک سازمان نظامی
0/15	3	0/1	2	0/05	1	۰,۰۵	۷ طولانی و زمان‌بر بودن فرآیندهای استانداردسازی
0/09	3	0/06	2	0/03	1	۰,۰۳	۸ تغییرات فراوان در برنامه‌های استانداردسازی
۴,۶۶		۴,۲۳		۵,۳۷			جمع کل امتیاز راهبرد

۸- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مقوله استانداردسازی اهمیت زیادی در امر تولید/ تأمین و ارائه خدمات داشته و عرصه رقابت فشرده‌ای مابین رقبای برای جلب نظر مصرف‌کنندگان کالا و خدمات می‌باشد. از نگاه سازمان‌های مصرف‌کننده، منابع تأمین‌ی دارای ارجحیت خرید و مصرف می‌باشد که نیازهای حال و آتی سازمان را در نظر گرفته و برای آن برنامه‌ریزی مشخص و مدونی داشته باشد. در حال حاضر، رابطه بین مشتری و تولیدکننده رابطه نیاز متقابل می‌باشد، یعنی به همان میزان که مشتری به تولیدکننده کالا و خدمات نیاز دارد، به همان اندازه تولیدکننده نیز نیازمند و وابسته به مشتری می‌باشد و بدون داشتن توجه جدی به نیازها و درخواست‌های مشتری در میان‌مدت و درازمدت، ادامه حیات برای تولیدکننده میسر نخواهد بود. لذا با عنایت به مطالب ذکر شده، توجه بیش‌ازپیش صنعت دفاعی کشور به امر توسعه شاخص‌های استاندارد در محصولات تحویلی به نیروهای مسلح امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. همچنین کسب حداکثر آمادگی رزم و توانمندی اجرای مأموریت‌های محوله جزء لاینفک ویژگی‌های نیروهای مسلح می‌باشد که این امر مرهون توجه ویژه صنایع دفاعی و تأمین/ تولیدکنندگان داخل کشور به نیازهای حال و آینده نیروهای مسلح و برنامه‌ریزی برای پاسخگویی به آن‌ها و در واقع توجه جدی به مقوله توسعه مشتری مداری می‌باشد. امید است با توجه به آهنگ رو به رشد توسعه کمی و کیفی در صنعت دفاعی کشور، برنامه‌ریزی‌های کلانی در خصوص مقوله استانداردسازی صورت گرفته و همچنین با درک اهمیت ویژه موارد فوق توسط مسئولین و تصمیم‌گیران، شاهد توسعه متوازن در توان و وضعیت کیفیت





محصولات داخلی کشور باشیم.

در نهایت بر اساس تجزیه و تحلیل صورت گرفته نتیجه نهایی به شرح ذیل می باشد.

اولویت بندی راهبردهای تهاجمی		
اولویت	نمره	راهبرد
۱	۵,۳۷	تبدیل مدیریت استانداردسازی به نهاد توسعه استاندارد طبق آیین نامه استاندارد دفاعی ایران
۲	۴,۶۶	ایجاد شبکه مجازی استانداردسازی و استفاده از ظرفیت نیروی انسانی رده ها در ساختار مجازی
۳	۴,۲۳	توجه ویژه و برنامه ریزی در خصوص استانداردهای بهینه سازی مصرف انرژی

راهبرد SO1: تبدیل مدیریت استانداردسازی به نهاد توسعه استاندارد به عنوان راهبرد جذاب برای سازمان یک سازمان نظامی خواهد بود.

۹- منابع و مآخذ

- [۱] آیین نامه استاندارد دفاعی جمهوری اسلامی ایران مصوب ستاد کل نیروهای مسلح (ابلاغی طی گردشکار شماره ۱۳۹۳/۰۱/۱۹ آ مورخ ۲۱۰۴/۹/۷۱۸)
- [۲] آیین نامه استانداردسازی فرآیندهای صنعتی و خدمات فنی ن.م (ابلاغی شماره ۱۳۸۷/۰۶/۲۴ آ مورخ ۲۱۰۴/۱۹/۳۴)
- [۳] قوانین و قواعد خط مشی ها و رویه های استانداردسازی دفاعی 1393- IDS- REGL-0001
- [۴] الگوی محتوایی تدوین مشخصه های عملکردی محصولات دفاعی 139- IDS- INST-0002
- [۵] نظام انطباق محصول- الزامات دریافت نشان استاندارد دفاعی ایران 1388- 601- IDS
- [۶] کاشی، امید. "اصول مقدماتی و پایه استاندارد و استانداردسازی"، تهران: مرکز آموزش تخصصی شهید دستواره، ۱۳۹۱
- [۷] قاسمی. حسین "استاندارد و استانداردسازی"، چاپ اول، تهران: مرکز تألیف کتاب های درسی معاونت تربیت و آموزش یک سازمان نظامی، ۱۳۸۷.
- [۸] بحیرایی، مجتبی، محمد روضه سرا، مریم. "استانداردها و استانداردسازی"، چاپ اول تهران: دانشگاه تهران، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۹۶.
- [۹] یگانه. مهرداد "استاندارد و استانداردسازی"، چاپ اول، تهران: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۷۹.
- [۱۰] عنبرستانی. محمود "کتاب آیین نامه جامع آماد و پشتیبانی"، چاپ اول، تهران: مرکز مطالعات و پژوهش های لجستیکی، ۱۳۷۹
- [۱۱] آئین نامه های اجرایی ایزو- انتشارات ISO- 1997 میلادی
- [۱۲] خوش مهری آزاد، بهمن- مستندات داخلی- تحلیلی بر تأسیس و راه اندازی مرکز استاندارد دفاعی ایران، ۱۳۸۳
- [۱۳] میر کاظمی- سید مسعود و خوش مهری آزاد- بهمن، مستندات داخلی- نقش استاندارد در تقویت بنیه دفاعی کشور ۱۳۸۲

ارزیابی و انتخاب بتن مناسب جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه با استفاده از روش DEMATEL فازی

سید عظیم حسینی*

^۱ استادیار، گروه علمی مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۱۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

چکیده

امروزه توسعه صنعت ساختمان یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی کشورها محسوب می‌شود، از طرفی با افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش تمایل به شهرنشینی، نیاز به مسکن ضروری‌تر و بیشتر از همیشه شده است. در سال‌های اخیر، باانگیزه صرفه‌جویی در مصرف زمین گران‌قیمت، احداث ساختمان‌های بلندمرتبه موردتوجه قرار گرفته است. بی‌تردید، تأثیر طراحی سازه در این ساختمان‌ها، از ساختمان‌های معمولی و کوتاه‌تر، از اهمیت بیشتری برخوردار است. درواقع، در سازه‌های بلندمرتبه، سیستم سازه‌ای از مهم‌ترین و تعیین‌کننده‌ترین بخش‌های طراحی محسوب می‌گردد. بر همین اساس، هدف اصلی این تحقیق ارزیابی و اولویت‌بندی بتن مناسب جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا انواع بتن‌های مهم و قابل استفاده در این نوع ساختمان‌ها با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای شناسایی گردید و در فرآیند تحلیل از نظرات خبرگان که شامل ۴ کارفرما، ۳ شرکت پیمانکاری، ۲ شرکت مشاور و ۱۲ استاد دانشگاه بود، بهره گرفته شد. در این پژوهش، تعداد ۶ بتن که بیشترین درجه تکرارپذیری را در اجرای سازه‌های بلندمرتبه داشته‌اند، انتخاب گردید. در ادامه جهت استفاده از روش DEMATEL فازی هر یک از بتن‌ها امتیازدهی گردید و در نهایت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر کدام از آن‌ها مشخص گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بتن خودمتراکم مقاومت بالا (B3) به عنوان تأثیرپذیرترین عامل و بتن معمولی (Bs) به عنوان تأثیرگذارترین بتن جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه، مطرح می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بلندمرتبه، بتن، تصمیم‌گیری چندمعیاره، دیمتل فازی.

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: azim_hosseini@azad.ac.ir





۱- مقدمه

از ابتدای تمدن بشری، برج‌ها و سازه‌های بلند، موردتوجه قرار بوده‌اند. ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه، باهدف دفاع شروع شده و سپس جنبه نمادی و کاربردی پیدا کرد. رشد و توسعه ساختمان‌های بلند در دهه ۸۰ (قرن نوزدهم) با کاربرد تجاری و مسکونی شروع گردید [۲۱]. در قرن‌های مختلف، زمان، پول و توانایی انسانی، از عوامل مهم در انتخاب مواد و مصالح ساختمانی بوده است [۹]. ساختمان‌های بلند نتیجه تجارت، صنعتی شدن و شهرنشینی است و در یک جامعه صنعتی اجتناب از آن غیرممکن است [۱۸]. ساختمان‌های بلند نه تنها برطرف‌کننده نیازهای کاربردی هستند، بلکه یک شاخص مهم برای یک کشور یا قدرت اقتصادی و فناوریانه یک شهر [۱۶] و منبع غرور ملی و هویت فرهنگی، با بهره‌گیری از رفاه اقتصادی هستند. این ساختمان‌ها برای ادغام با بافت شهری چالش‌های متعددی را در پیش رو خواهند داشت [۱۹].

از متداول‌ترین سازه‌ها در رم باستان، چوب بوده است که بعد از آتش‌سوزی بزرگ رم، مواد ساختمانی از چوب به آجر و به‌مرورزمان، به بتن تغییر یافت [۶]. اگرچه بتن به‌عنوان یک ماده ساختاری از سال‌های دور شناخته‌شده بود ولی استفاده عملی از آن در سال ۱۸۶۷ میلادی، بوده است. اختراع بتن مسلح، اهمیت و استفاده از بتن را در صنعت ساخت‌وساز تا حد زیادی افزایش داد. از ویژگی‌ها و توانایی‌های طبیعی بتن، نسوز بودن و شکل‌پذیری است [۲۰]. نوآوری‌های جدید در صنعت ساخت‌وساز، استفاده از بتن را در ساخت سازه‌های بلند بتنی سهولت می‌بخشد و هدف اصلی از اتوماسیون ساخت‌وساز، بهبود کیفیت، ایمنی و کاهش نیاز به نیروی کار در محل ساخت‌وساز است [۲۲]. آغاز حرکت به سمت بلندمرتبه‌سازی در ایران را می‌توان سال ۱۳۲۸ هجری شمسی دانست. تا قبل از سال ۱۳۲۸، بلندترین ساختمان ایران، ساختمان چهار طبقه با شگاه افسران بود. اولین ساختمان بلند ایران در تهران و در ۱۰ طبقه در خیابان جمهوری، در طی سال‌های ۱۳۲۸ تا ۱۳۳۰ ساخته شد [۱].

۲- اهمیت و ضرورت تحقیق

یکی از عوامل مهم پیدایش و شکل‌گیری طرح‌های انبوه‌سازی مسکن و بلندمرتبه‌سازی در کشورهای درحال توسعه و ازجمله ایران را می‌توان رشد شتابان شهرنشینی و استقرار صنایع پیرامون شهرهای بزرگ دانست [۷]. رشد روزافزون جمعیت و بالا رفتن نسبت شهرنشینی پس از انقلاب صنعتی اروپا در جوامع گوناگون روند سریع‌تری به خود گرفته و سبب مطرح شدن نیاز به فضای ساخته شده انبوه، به‌عنوان سرپناه گشته، است. یکی از راه‌حل‌های پاسخ به این نیاز، افزایش تراکم اسکان در مناطق شهری یا به‌عبارت دیگر، انبوه‌نشینی در شهرها می‌باشد. افزایش نرخ خدمات شهری، قیمت زمین و نیاز بیش‌ازپیش به مسکن، مشکلات فنی و مالی را از یک‌طرف و محدودیت مکانی در سطح شهرها از طرف دیگر، الگوی مرتفع سازی و انبوه‌سازی را توجیه و ضروری می‌سازد [۹]. از آنجایی که در سازه‌های بتنی، بیشترین هزینه در قسمت اسکلت سازه می‌باشد با استفاده از بتن مناسب، می‌توان عواملی چون هزینه، زمان، کیفیت و اجرای سازه را به‌طور مناسبی مدیریت کرد.

با توجه به اجتناب‌ناپذیر بودن بلندمرتبه‌سازی و اینکه در سازه‌های بتنی بلندمرتبه هزینه قابل‌توجهی مربوط به اجرای اسکلت ساختمان می‌باشد و نوع بتن در طراحی سازه‌ها، کیفیت، سهولت اجرا، زمان ساخت، عمر و دوام اهمیت بسیار زیادی دارد، انتخاب بتن با عمر و دوام، همراه با مقاومت قابل‌توجه از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌طور کلی انتخاب نوع بتن به علت عدم قطعیت‌های موجود در تصمیم‌گیری بسیار پیچیده است. دانش فناوری بتن بسیار وسیع و شامل تخصص‌های متنوعی است. ارتباط بین این معیارها پیچیده بوده و معمولاً یک معیار بر دیگر معیارها تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین ساختن مدل و یافتن بهترین راه‌حل با استفاده از معیارهای مستقل آسان نیست. در این میان، روش DEMATEL فازی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. لذا در این تحقیق به ارزیابی و انتخاب بتن مناسب در سازه‌های بلندمرتبه، پرداخته‌شده است. در این پژوهش، به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات لازم در خصوص انتخاب بتن مناسب در سازه‌های بلندمرتبه، علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای، پرسشنامه‌ای تهیه و نظرات خبرگان جمع‌آوری شده است. در این بین، از ۴ کارفرما، ۳ شرکت پیمانکاری، ۲ شرکت مشاور و تنی چند از اساتید دانشگاه (۱۲ نفر) استفاده‌شده است.

۳- مبانی نظری و پیشینه شناسی تحقیق

۳-۱- پیشینه تحقیق

مقصودی و همکاران در سال ۱۳۹۴ در پژوهش خود به بررسی و پیشنهاد بتن مناسب در ساخت ساختمان‌های بلند در شهرستان بابل سر پرداختند و تعداد ۶ نوع بتن را مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از روش AHP به رتبه‌بندی آن‌ها پرداختند [۸]. ساجدی و ملکی طولایی در سال ۱۳۹۶ به بررسی بتن مناسب در سازه‌های بلند با استفاده از روش TOPSIS پرداختند و اعلام نمودند که با توجه به این که استفاده از سازه‌های بلندمرتبه در جهان رواج دارد و از طرفی با توجه به اهمیت انتخاب مصالح مناسب در این نوع سازه، مهم‌ترین بتن‌های مورد استفاده را برحسب اولویت، مشخص نمودند [۳].



فانتیلی و همکاران^۱ در سال ۲۰۱۹ میلادی، به مقایسه میزان گاز کربن تولیدشده جهت ساخت بتن معمولی و بتن پر مقاومت در سازه‌های بلندمرتبه پرداختند و مشخص گردید که استفاده از بتن مناسب، موجب تولید کمتر گاز کربن دی‌اکسید شده و به طبع آن، صدمه کمتری به محیط‌زیست وارد خواهد شد [۱۱].

گان و همکاران^۲ در سال ۲۰۱۹ میلادی، به بحث طراحی و بهینه سازی در سازه‌های بلندمرتبه بتنی پرداختند و مشخص گردید که استفاده از بتن مناسب، باعث کاهش ۱۸ تا ۲۴ درصدی کاهش گاز کربن دی‌اکسید شده و همچنین کاهش هزینه ساخت و افزایش دوام این نوع ساختمان‌ها خواهد شد [۲۳].

پیچوویک و همکاران^۳ در سال ۲۰۱۹ میلادی، به بررسی عملکرد بتن‌های مختلف در دیوارهای برشی در سازه‌های بلندمرتبه ۲۰، ۳۰ و ۴۰ طبقه بتنی پرداختند و اعلام نمودند که استفاده از بتن مناسب، موجب عملکرد مناسب در برابر زلزله و افزایش دوام این نوع ساختمان‌ها خواهد شد [۱۵]. ژن و همکاران^۴ در سال ۲۰۲۰ میلادی، به بررسی تأثیر بتن‌های جدید در ساخت دیوارهای برشی پیش‌ساخته در سازه‌های بلندمرتبه پرداختند و مشخص گردید که استفاده از بتن‌های جدید و مناسب، موجب افزایش کارایی و مقاومت این نوع ساختمان‌ها در برابر زلزله و باد خواهد شد [۲۴]. سیلوا و همکاران^۵ در سال ۲۰۲۱ میلادی، به برآورد خسارت در ساختمان‌های بتن‌آرمه ناشی از زلزله در کشور برزیل نمودند و اعلام گردید که با توجه تراکم جمعیت در اکثر شهرهای برزیل، استفاده از بتن مناسب و کارآمد، در هنگام زلزله موجب کاهش آسیب به ساختمان‌های بتنی خواهد شد و به طبع آن، میزان خسارات جانی و مالی نیز کمتر خواهد شد [۱۰].

در مورد فرآیند تصمیم‌گیری در یک مسئله خاص، هنگامی که تعداد معیارها و انتخاب‌ها زیاد باشد، فرآیند تصمیم‌گیری نیز پیچیده خواهد بود. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، شاخه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری هستند که با استفاده از روابط ریاضی و استدلال‌های عقلی، فرآیند تصمیم‌گیری را برای انسان تسهیل می‌سازند. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به‌دفعات توسط محققین مختلف در حل مسائل واقعی مورد استفاده قرار گرفته است و تحقیقات فراوانی در سال‌های اخیر، روش DEMATEL فازی را تأیید می‌کنند [۱۳].

۲-۳- مبانی نظری تحقیق

۳-۲-۱- ساختمان‌های بلندمرتبه

ساختمان‌های بلندمرتبه از قرن‌ها قبل مورد توجه آدمی در تمدن‌های گوناگون بوده و خاستگاه این توجه عمدتاً منشأ مذهبی و سیاسی داشته است؛ اما شروع آنچه بلندمرتبه‌سازی را به‌عنوان پدیده‌ای که در حال حاضر شناخته می‌شود، مطرح نمود به آخرین دهه‌های قرن ۱۶ میلادی بازمی‌گردد. با پیشرفت تکنولوژی، ظهور انقلاب صنعتی و تغییر زندگی بشر در شهرها، بلندمرتبه‌سازی به شکل امروزی ظهور کرد و از آن زمان تاکنون، زندگی کلان شهرها و شهرهای بزرگ دنیا را به خود پیوند داده است. در ایران نیز بیش از نیم‌قرن است که بلندمرتبه‌سازی وارد شده و اگرچه در ابتدا رویکرد دولتی داشته، اما در دهه‌های اخیر بیشتر متأثر از نیاز کارکردی و عموماً با کاربری مسکونی بوده است و به‌عنوان یکی از سیاست‌ها در جهت پاسخ به نیاز مسکن به سرعت گسترش یافته است. شیوه‌های جدید زندگی در این دوران که بلندمرتبه‌سازی بارزترین نمود آن در ساخت‌وساز است همراه با دیگر موضوعات مرتبط، شرایطی را ایجاد نمود که در چند دهه‌ی اخیر، بشر را متوجه بحران‌های زیست‌محیطی و همچنین معضلات اجتماعی و اقتصادی نمود. این مباحث، زمینه‌ساز مطرح شدن توسعه‌ی پایدار و بعد از آن توسعه‌ی پایدار شهری گشت. توسعه شهری و تقاضای فزاینده مسکن، کمبود زمین‌های مناسب توسعه شهری و نیز ترویج فرهنگ استفاده از فضا و افزایش فضای باز در شهر، تغییر الگوی ساخت‌وساز به سمت بلندمرتبه‌سازی را موجب شده است [۵].

تعاریف مختلفی از بلندمرتبه و ساختمان‌های بلند وجود دارد، در ایران ساختمان بلندمرتبه طبق مصوبه سال ۱۳۷۷ شورای عالی شهرسازی و معماری به ساختمان‌های بالاتر از شش طبقه گفته می‌شود. از تعاریف اصلی که در انگلستان برای ساختمان بلندمرتبه مطرح است می‌توان به ساختمان‌هایی که از متوسط تعداد طبقات منطقه هم‌جوار بلندتر هستند و ساختمان‌هایی که خط آسمان را به طرز چشمگیری تغییر می‌دهند، اشاره نمود. برای مثال در مرکز لندن ساختمان با ارتفاع ۷۵ متر، بلندمرتبه در نظر گرفته می‌شود ولی در محدوده تایمز این ارتفاع ۳۱ متر است. همچنین

¹ Fantilli et al.

² Gan et al.

³ Pejovic et al.

⁴ Zhen et al.

⁵ Silva et al.





طبق نظریه شورای ساختمان‌های بلند و اسکان شهری در آمریکا، ساختمان بلند بدون مشخص نمودن ارتفاع یا تعداد طبقات آن، ساختمانی است که بلندی آن به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بر یکی از جنبه‌های استفاده از فضا و یا برنامه‌ریزی ساخت آن تأثیر بگذارد [۲].

۳-۲-۲- تحولات ساختمان‌های بلندمرتبه [۴]

تاریخچه تحول بلندمرتبه‌ها را در جهان مدرن می‌توان به ۴ دوره تقسیم کرد:

دوره اول: تحول اولیه بلندمرتبه‌ها از سال ۱۸۱۱ میلادی در شیکاگو^۱ شکل گرفت. ساختمان‌های این دوره بلوک مانند بود و ارتفاع به ۲۱ طبقه می‌رسید. ساخت آسمان‌خراش‌ها در شیکاگو با مکتب شیکاگو پیوستگی دارد. هرچند مرحله نخست این تحول را باید مرهون ابداعات مهندسان و پیشرفت تکنولوژی دانست اما تلاش‌های زیادی نیز از سوی معماران صورت گرفت تا زبان جدیدی برای فرم بناهای بلندمرتبه بیابند و این‌گونه ساختمان‌هایی جدید را در بافت شهری جااندازند.

دوره دوم: این دوره با احداث برج‌های سر به فلک کشیده در نیویورک آغاز می‌گردد. در اینجا بود که آسمان‌خراش‌ها به صورت نشانه‌های شهری درآمدند. در سال ۱۸۶۵ میلادی ساختمان ۲۱ طبقه، شروع اولین برج مستقل و قائم به خود در نیویورک ساخته شد و به‌این ترتیب مسابقه برای ساخت بناهای بلند و بلندتر از شیکاگو به نیویورک تغییر مکان داد. تا آغاز قرن بیستم هنوز محدودیت‌های فناوریانه، ارتفاع ساختمان‌ها را محدود می‌کرد، اما پس از جنگ جهانی اول‌های پیشرفت فنی ساختمان‌سازی این محدودیت‌ها را کاهش داد.

دوره سوم: در این دوره تحول آسمان‌خراش‌ها با مدرنیسم رقم می‌خورد و به‌نوعی سبک تجاری اولین ساختمان‌های بلند مکتب شیکاگو تداوم یافت. بازهم ساختمان‌های مکتب مستطیلی ساخته شد که بامی مسطح داشتند؛ اما این بار الگویی به وجود آمد که سراسر دنیا را درنوردید. تأکید معماران دیگر بر نمای بیرونی، مفهوم ساختمان با سبک‌های تاریخی قرار نداشت، بلکه برخوردی منطقی با واقعیت‌های عملکردی و تکنولوژی جای آن را گرفت.

دوره چهارم: چهارمین و معاصرترین دوره ساخت بلندمرتبه‌ها هم‌زمان با پیدایش مدرنیسم متأخر و پست‌مدرنیسم شکل گرفت.

۴- روش‌شناسی تحقیق

روش گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر، از نوع توصیفی-تحلیلی بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای می‌باشد. اطلاعات لازم در این پژوهش، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین، ضمن تکمیل چک‌لیست به صورت کیفی جمع‌آوری شده و پس‌از آن برای انجام محاسبات از نظر خبرگان بر اساس شاخص‌های هزینه، زمان، سهولت اجرا، کیفیت و طراحی سازه‌ای پرداخته شده است که بر مبنای آن، تعداد ۶ نوع بتن جهت اجرای سازه‌های بلندمرتبه، انتخاب گردید و سپس بر اساس جدول ۱، به هریک از بتن‌ها، برحسب عدد تأثیر در مقیاس ۰ تا ۴ اختصاص خواهد گرفت تا به جهت استفاده از روش DEMATEL فاز/ی، اطلاعات کیفی به کمی تبدیل شوند.

۵- روش DEMATEL فاز/ی:

روش DEMATEL فاز/ی اولین بار توسط BMI^۲ در مرکز تحقیق جنوا^۳ در سال ۱۹۷۳ میلادی به کار گرفته شد. این روش، یک روش توسعه‌یافته برای ساخت و تحلیل یک مدل ساختاری برای تحلیل اثر روابط میان معیارهای پیچیده می‌باشد. گرچه تصمیم‌گیری در محیط فاز/ی برای تقسیم‌بندی فاکتورهای پیچیده بسیار سخت است [۱۲]. برای استفاده از این روش، به نظر کارشناسان نیاز است و این نظرات دربردارنده عبارت کلامی مبهم و دوپهلو است. به‌منظور یکپارچه سازی و رفع ابهام آن‌ها، بهتر است که این عبارات به اعداد فاز/ی تبدیل شوند. کدبندی تبدیل به اعداد مثلی فاز/ی که توسط لی‌گر سال ۱۹۹۹ میلادی پیشنهاد شده و مورد تأیید قرار گرفته است، در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

^۱ Chicago

^۲ New York

^۳ Battelle Memorial Institute

^۴ Genoa

^۵ Lee

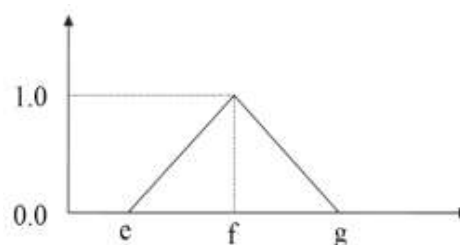


جدول شماره ۱- تناظر عبارات کلامی و عدد تأثیر معادل با آن با مقادیر اعداد فازی مثلثی [۱۲]		
اعداد فازی	عبارات کلامی	عدد تأثیر
(۰,۰,۰,۲۵)	بدون تأثیر	۰
(۰,۰,۲۵,۰,۵)	تأثیر خیلی کم	۱
(۰,۲۵,۰,۵,۰,۷۵)	تأثیر کم	۲
(۰,۵,۰,۷۵,۰,۱)	تأثیر زیاد	۳
(۰,۷۵,۰,۱,۰,۱)	تأثیر خیلی زیاد	۴

مراحل روش DEMATEL فازی به شرح ذیل می باشد:

گام اول: جهت ساخت یک ماتریس مقایسه دوجه دو در این مرحله، با استفاده از پرسشنامه از افراد خبره و کارشناس، خواسته می شود که میزان تأثیر هر شاخص را طبق جدول ۱، در مقیاس ۰ تا ۴ ارزیابی کنند [۲۵].

گام دوم: در این مرحله، بایستی ماتریس روابط مستقیم (A) محاسبه گردد که با توجه اعداد فازی مثلثی (TFN) بهره می گیریم. هر عدد فازی مثلثی را با e, f و g برای توضیح یک واقعه فازی بیان می شود. پارامترهای e, f و g به ترتیب کمترین، امیدوارکننده ترین و بیشترین مقدار ممکن را تعیین می کنند. شکل ۱ پارامترهای e, f و g را در بازه [۰,۱] نشان می دهد [۱۴].



شکل شماره ۱- اعداد فازی مثلثی [۱۴]

با فرض $x_{ij}^k = e_{ij}^k \cdot f_{ij}^k \cdot g_{ij}^k$ که در آن $1 \leq k \leq K$ مقدار ارزیابی فازی بوده و k^{th} نرخ شرکت کننده در پژوهش است که در مورد میزان تأثیرگذاری i بر روی j می باشد. اگر K تعداد شرکت کنندگانی باشد که علت را بین n موانع شناسایی شده تخمین می زنند، ورودی های داده شده توسط شرکت کنندگان منجر به ایجاد یک ماتریس $n \times n$ می شود، یعنی خواهیم داشت: $X^k = x_{ij}^k$ که در آن $k = 1, 2, 3, \dots, n$ (تعداد شرکت کنندگان در پژوهش) می باشد و از رابطه ۱ به دست می آید [۲۵].

$$a_{ij} = \frac{1}{k \sum x_{kij}} \quad (1)$$

پس از آن، بایستی فرآیند رفع تصحیح اعداد فازی را به اعداد واضح تبدیل کرد تا انجام عملیات ماتریس امکان پذیر شود. رابطه ۲ برای تبدیل ماتریس رابطه مستقیم فازی استفاده شد [۲۵].

$$I_T = \frac{1}{6}(e + 4f + g) \quad (2)$$

گام سوم: ساخت ماتریس رابطه مستقیم اولیه نرمال (D) [۲۵]





$$m = \min \left[\frac{1}{\max \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right] \quad (3)$$

$$D = m \times A \quad (4)$$

گام چهارم: به دست آوردن ماتریس رابطه کل

$$T = (I - D)^{-1} \quad (5)$$

که در آن I ماتریس هویت و T ماتریس رابطه کل $(T = [t_{ij}]_{n \times n})$ می‌باشد [۲۵]

گام پنجم: محاسبه مجموع سطرها (R) و جمع ستون‌ها (C)

$$R = [\sum_{j=1}^n t_{ij}]_{n \times 1} \quad (6)$$

$$C = [\sum_{i=1}^n t_{ij}]_{1 \times n} \quad (7)$$

که در آن R نشان‌دهنده تأثیر کلی است که i بر روی j دارد؛ و C مخفف کل تأثیر تجربه‌شده توسط i از j است [۲۵].

گام ششم: رسم نمودار علت و معلولی (علی)

نمودار علت و معلولی (علی) با استفاده از مجموعه داده‌های $(R+C)$ و $(R-C)$ رسم خواهد شد. محور افقی $(R+C)$ است که نشان‌دهنده اهمیت شاخص است. محور عمودی $(R-C)$ است که می‌تواند شاخص‌ها را به دو گروه علت و معلول تقسیم کند. اگر این مقدار مثبت باشد، این شاخص به گروه علت (تأثیرگذار) و در صورت منفی بودن، متعلق به گروه معلول (تأثیرپذیر) می‌باشد [۱۷].

۶- مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه

مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه که در این پژوهش با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای و همچنین استفاده از نظرات خبرگان و کارشناسان مربوطه، استخراج گردیده است، در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۲- مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه (منبع: نگارنده).

شخص	نماد نام‌گذاری
بتن سبک ^۱	B1
بتن مقاومت بالا ^۲	B2
بتن خودمتراکم مقاومت بالا ^۳	B3
بتن خودمتراکم ^۴	B4
بتن معمولی	B5
بتن سبک خودمتراکم ^۵	B6

¹ LightWeight Concrete (LWC)

² High Strength Concrete (HSC)

³ High Strength Self Compacting Concrete (HSSCC)

⁴ Self Compacting Concrete (SCC)

⁵ LightWeight Self Compacting Concrete (LWSCC)



۷- یافته‌های تحقیق

در روش DEMATEL فازی، با استفاده از جداول امتیازدهی که برای هر معیار و مقادیری که توسط خبرگان برای آن‌ها تعیین شده است، مقادیر R_i ، C_i ، $R-C$ و $R+C$ آن‌ها تعیین گردید. جدول امتیازدهی مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول شماره ۳- جدول امتیازدهی مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
B1	0	3	2	3	3	3
B2	2	0	3	3	4	3
B3	4	4	0	4	4	4
B4	3	3	4	0	3	3
B5	2	4	3	2	0	2
B6	3	3	3	3	3	0

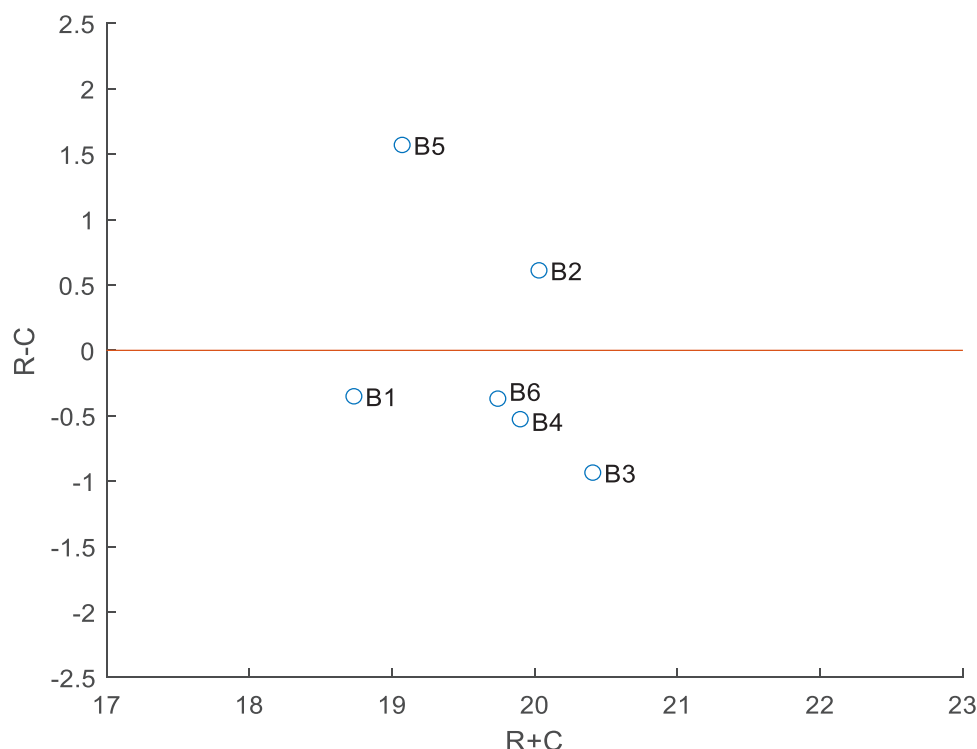
نتایج مربوط به مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه با استفاده از روش DEMATEL فازی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. نمودار علت و معلولی (علی) نیز در شکل شماره ۲ ارائه گردیده است.

جدول شماره ۴- جدول نتایج نهایی مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه

	R_i	C_i	$R-C$	$R+C$
B1	9.190	9.542	-0.351	18.733
B2	10.320	9.709	0.611	20.030
B3	9.736	10.670	-0.934	20.406
B4	9.686	10.212	-0.526	19.898
B5	10.320	8.750	1.570	19.071
B6	9.686	10.055	-0.369	19.741

با توجه به جدول شماره ۴ روش B_3 دارای بیشترین مقدار $R+C$ بوده و روش B_5 دارای بیشترین مقدار $R-C$ می‌باشد.



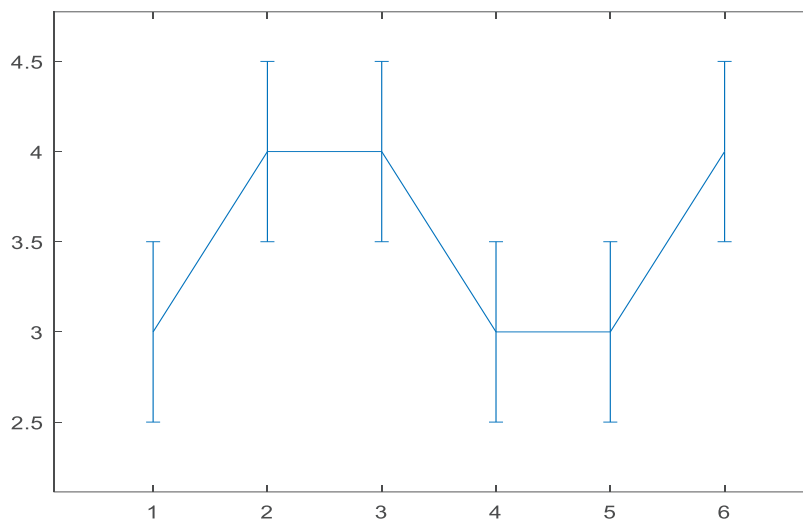


شکل شماره ۲- نمودار علت و معلولی (علی) مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه

با توجه به شکل شماره ۲ بتن‌های B_3 , B_4 , B_6 و B_1 به عنوان عوامل تأثیرپذیر و بتن‌های B_2 و B_5 به عنوان عوامل تأثیرگذار مشخص گردیدند. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بتن B_3 (بتن خودمتراکم مقاومت بالا) به عنوان تأثیرپذیرترین روش و بتن B_5 (بتن معمولی) به عنوان تأثیرگذارترین روش در بحث بتن‌های مناسب جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه، مطرح می‌باشند.

۸- محاسبه و مقایسه خطاها

در این بخش، با توجه به تحقیقات صورت گرفته در پیشینه تحقیق، به مقایسه خطاهای این پژوهش با نتایج سایر پژوهشگران پرداخته شده است و در شکل ۳ ارائه گردیده است که نشان‌دهنده آن است که نتایج این پژوهش، مورد تأیید و قابل اعتماد خواهد بود.



شکل شماره ۳- نمودار میله‌ای خطای^۱ پژوهش

۹- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

فناوری‌های نوین صنعت ساختمان، امکان برآورده کردن نیازهای کمی و کیفی مسکن را خواهد کرد. از طرفی، انتخاب نوع بتن برای ساخت سازه‌های بلندمرتبه، از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به معیارهای مهم کمی و کیفی، استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، اجتناب‌ناپذیر می‌گردد. از این رو، در پژوهش حاضر، مهم‌ترین بتن‌ها جهت استفاده در ساختمان‌های بلندمرتبه با استفاده از روش DEMATEL فاز، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج نهایی به‌دست‌آمده در این تحقیق، نشان می‌دهد که روش B_3 (بتن خودمترکم مقاومت بالا) به دلیل دارا بودن بیشترین مقدار $R+C$ ، به‌عنوان تأثیرپذیرترین عامل و روش B_5 (بتن معمولی) به دلیل دارا بودن بیشترین مقدار $R-C$ ، به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل در بحث انتخاب بتن مناسب در احداث ساختمان‌های بلندمرتبه مطرح می‌باشند. نتایج مربوط به روش DEMATEL فاز در این پژوهش، در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته در پیشینه تحقیق و با توجه مقایسه خطاهای هریک از آن‌ها که در شکل شماره ۳ ارائه گردید، نشان از دقت و قابل‌اعتماد بودن نتایج این تحقیق دارد.

پیشنهاد می‌گردد با توجه به اهمیت انتخاب بتن مناسب جهت احداث ساختمان‌های بلندمرتبه، پژوهشگران بعدی با استفاده از سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند روش AHP، VIKOR و... به بررسی این موضوع بپردازند و نتایج روش‌های مختلف تصمیم‌گیری چندمعیاره را با یکدیگر مقایسه نمایند. همچنین توصیه می‌شود مطالعات بیشتری بر روی مسئله نوع بتن مصرفی در ساختمان‌های بلندمرتبه و تأثیر آن بر کاهش خسارات جانی و مالی در هنگام زمین‌لرزه، انجام پذیرد. باید به این نکته نیز توجه داشت که ارزیابی این موضوع، نیاز به مهارت بالایی دارد؛ بنابراین، توصیه می‌شود از نظر کارشناسانی با علم لازم و شناخت کافی از انواع بتن و سیستم مورد مطالعه، استفاده شود.

¹ Error Bars





۱۰- منابع و مآخذ

۱۰-۱- فارسی

- [۱] حسین زاده دلی، کریم، حیدری، جواد. تحلیلی بر بلندمرتبه‌سازی و معایب آن در ایران، آموزش جغرافیا، شماره ۹۵، ۱۳۹۰.
- [۲] رهدارپور، مرضیه. چشم‌اندازهای گوناگون به بلندمرتبه‌سازی در ایران. گزارشی پیرامون بحث بلندمرتبه از گذشته تا امروز، ۱۳۹۳.
- [۳] ساجدی، سید فتح‌اله، ملکی طولابی، امیرمحمد. ارزیابی و انتخاب بتن مناسب جهت استفاده در سازه‌های بلندمرتبه با استفاده از تکنیک TOPSIS. چهارمین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و توسعه اقتصاد شهری، تهران، ۱۳۹۴.
- [۴] شولر، ولفگانگ. مسائل اساسی بلندمرتبه‌سازی. انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، تهران، ۱۳۷۵.
- [۵] عزیزی، محمدمهدی، متوسلی، محمدمهدی. ارزیابی انواع ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی از لحاظ تأثیر بر سیما و منظر شهری؛ نمونه موردی: بافت‌های جدید شهر مشهد، نشریه مدیریت شهری، شماره ۳۰ (۱۰)، ۱۳۹۱.
- [۶] مسائل اساسی بلندمرتبه‌سازی: برگزیده از آخرین چاپ کتاب معروف ولفگانگ شولر و مقالات چهارمین کنفرانس جهانی ساختمان‌های بلند ۱۹۹۰، جمعی از مترجمان، تهران، ۱۳۷۵.
- [۷] مقصودی، علی‌اکبر، و همکاران. پیشنهاد بتن مناسب برای استفاده در سازه‌های بلندمرتبه. اولین کنفرانس ملی مدیریت پروژه‌های ساخت، مشهد، ۱۳۹۲.
- [۸] مقصودی، علی‌اکبر، و همکاران. پیشنهاد بتن مناسب در ساخت ساختمان‌های بلندمرتبه (بررسی موردی پروژه ۲۱ طبقه در بابلسر)، نشریه تحقیقات بتن، شماره ۲ (۷)، ۱۳۹۴.

۱۰-۲- انگلیسی

- [9] Ali, M., (2001). Evolution of concrete skyscrapers: from Ingalls to Jin Mao. *Electronic Journal of Structural Engineering*, 1(1), 2–14.
- [10] Andréia H.A.da Silva, et al. (2021). Damage estimation in reinforced concrete buildings from induced earthquakes in Brazil. *Engineering Structures*, Elsevier, 234, 1–5.
- [11] A.P. Fantilli, O. Mancinelli, B. Chiaia. (2019). The carbon footprint of normal and high-strength concrete used in low-rise and high-rise buildings. *Case Studies in Construction Materials*, Elsevier, 11, 1–7.
- [12] Chang, B., Chang, C.W., Wu, C.H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria, *Expert system with applications*, 38, 1850-1858.
- [13] Chen C.T., Lin C.T., Huang S.F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management, *International Journal of Production Economics*, 102, 1-7.
- [14] Deng, H. (1999). Multi criteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, 21(3), 215–231.
- [15] Jelena Pejovic, et al. (2019). Shear force magnification in reinforced concrete walls of high-rise buildings designed according to Eurocode 8. *Engineering Structures*, Elsevier, 200, 1–18.
- [16] Kai, hi. et al. (2012). Study on High-rise Structure with Oblique Columns by ETABS, SAP2000, MIDAS/GEN and SATWE. *Procedia Engineering*, Elsevier, 31, 474-480.
- [17] Lin, R. J. (2013). Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices. *Journal of Cleaner Production*, 40(Supplement C), 32–39.
- [18] Lynn, S., Beedle. (1977). High-rise habitat. *Habitat International*, Elsevier, 2(2), 101-131.
- [19] Mahgoub, Y., Abbara, B. (2011). Tall Buildings Legislations in Doha, Qatar. *Procedia -Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 36, 640-649.
- [20] M, Halis Gunel., H, Emre Ilgin. (2007). A proposal for the classification of structural systems of tall buildings. *Building and Environment*, Elsevier, 42, 2667–2675.



- [21] Smith, B. S., Coull, A. (1991). Tall building structures: analysis and design. Wiley, New York.
- [22] Sy-Jye, Guo. Tung-Ho, Tsai. (1996). Application of High Performance Concrete on an 85-Story High Rise Building in Taiwan. The International Association for Automation and Robotics in Construction, Taiwan, 933-940.
- [23] Vincent J.L. Gan, et al. (2019). Parametric modelling and evolutionary optimization for cost-optimal and low-carbon design of high-rise reinforced concrete buildings. Advanced Engineering Informatics, Elsevier, 42, 1–16.
- [24] Zhen, Wang. Wei, Pan. Zhiqian, Zhang. (2020). High-rise modular buildings with innovative precast concrete shear walls as a lateral force resisting system. Structures, Elsevier, 26, 39–53.
- [25] Zhi, L., Muhammad, F., Vipul, J., Abraham, Z. (2020). Fuzzy DEMATEL analysis of barriers to Block chain based life cycle assessment in China, Computers & Industrial Engineering, Elsevier, 147, 1-10.



ارزیابی معیارهای کیفی تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت و ارائه راهکارهای کالبدی جهت بهبود وضعیت ساختمان ها

علی کرامت دارآباد*

کارشناسی ارشد، گروه علمی مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۰۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۵/۳۰

چکیده

شناسنامه فنی ملکی ساختمان سندی است که حاوی اطلاعات فنی ملکی ساختمان بوده و توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان صادر می گردد. چنانچه اطلاعات کیفی ساختمان که در این شناسنامه مندرج است به طور مستند و واقعی دارای استانداردهای لازم و کافی باشد، به طور معقولی منجر به کسب گواهی کیفیت ساختمان می شود. لازم به ذکر است که چگونگی رعایت مقررات ملی ساختمان و استانداردها و ضوابط شهرسازی برای بهره وری از آن به عنوان گواهی کیفیت ساختمان الزامی است. از منظر جهانی در بسیاری از کشورهای پیشرفته این طرح سالهاست اجرایی گشته و مورد استفاده قرار می گیرد. صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان از سال ها قبل به عنوان یک ضرورت در صنعت ساختمان ایران مطرح شده و از دیدگاه مسئولان و صاحب نظران حوزه ساخت و ساز، باید به گونه ای باشد که حداقل های کیفی در آن دیده شود. چنانچه شناسنامه فنی ملکی ساختمان به صورت واقعی اجرایی و عملیاتی شود، قطعاً نقش بسیار موثری در ارتقای کیفیت و ایمنی ساختمان ها خواهد داشت. این نقش مهم زمانی بیشتر نمود می کند که از آن بتوان گواهی کیفیت ساختمان را بطور دقیق و واقعی استخراج نمود و مانند بسیاری از کشورهای پیشرفته در امر ساختمان سازی، به طبقه بندی کیفی ساختمان ها به درجات مختلف دست یافت که کمترین درجه آن شامل حداقل های کیفی ساخت باشد. با توجه به مجموع مطالب فوق الذکر در این پژوهش تلاش خواهد شد تا در ابتدا به بررسی و شناسایی مهمترین چالش های تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت پرداخته شود و سپس با استفاده از روش های تحلیل آماری و تصمیم گیری چند معیاره به اولویت بندی عوامل شناسایی شده اقدام گردد. نتایج نشان می دهد که توجه کافی افراد مشغول در بخش کیفیت ساختمان مانند مدیر پروژه و مسئول کنترل کیفی می تواند در اخذ گواهی کیفیت ساختمان تاثیر مثبت فراوانی داشته باشد.

واژه های کلیدی:

رتبه بندی، عوامل موثر، شناسنامه فنی - ملی، ساختمان، کیفیت، روش تصمیم گیری چندمعیاره.

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: ali.keramat1400@gmail.com



مقدمه

پس از گذشت سال ها انتظار و در پی پیگیری های مجدانه اولیاء امور محترم کشور و استمرار زحمات قابل تقدیر سازمان نظام مهندسی کل کشور خصوصاً در دوره پنجم، که در راستای آماده سازی و ایجاد بسترهای لازم به منظور تحقق و دستیابی به اهدافی جامع و اتخاذ سیاست های منطقی کلان مبتنی و استوار بر عناصر علم، آگاهی و تخصص صورت پذیرفته، اکنون جامعه مهندسين کشور و متخصصين کارآمد، شاهد آن خواهند بود که با توجه به عصر حاضر، شان و منزلت قاطبه مهندسين بيش از پيش ارتقاء و متعالی خواهد بود.

در این رهگذر سازمان نظام مهندسی کشور با فعالیت های خوب و اثربخش آگاهی دهی و برانگیختن حساسیت های موضوعی به مردم شریف ایران اسلامی در حوزه توسعه و پیشرفت در زمینه ها و عرصه های تکنیک مهندسی ساختمان و برجسته نمودن نکات حائز اهمیت پیرامون مسائل مبتلا به، در خصوص صنعت ساختمان سازی و بخش های فنی و تخصصی آن قدم های بلندی برداشته تا جایی که تامل و تفکر به ارائه و صدور شناسنامه فنی و تخصصی ساختمان و صنایع مرتبط با آن علی الخصوص در ارتباط با سیاست های اقتصادی خرد و کلان زمین، مستغلات، مسکن و نهایتاً اجزاء تشکیل دهنده شهرها، چطور و چگونه می تواند تاثیرگذار گردد، همچنین در سایر زمینه ها و میدان های حضور در ارتباط تنگاتنگ عناصری مانند سیاست، اقتصاد، فرهنگ و جامعه نیز تاثیرگذار بوده است زیرا اعمال مصوبات قانونی آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی کشور به عنوان اصل حاکم و ناظر بر پیشرفت و توسعه متوازن عرصه های ساختمان و شهر بر کلیت کشور حاکمیت داشته است لذا به محض بروز ظهور اجرایی صحیح و روش های مطلوب براساس برنامه ریزی های علمی، عملیاتی و راهبردی توسط سازمان نظام مهندسی کشور و سایر سازمان ها و دستگاه های اجرایی کشور از جمله وزارت راه و مسکن و شهرسازی، وزارت کشور، سازمان محیط زیست، شهرداری ها و ... کشور در آستانه تحولی شگرف و تغییراتی بنیادین منبعت از چهار اصل تفکر، علم، معنویت و نحوه زندگی چه در عرصه های فردی و چه عمومی قرار خواهد گرفت. چهار اصلی که رهبر معظم انقلاب در دیدار با اندیشمندان و نخبگان اندیشکده الگوی اسلامی، ایرانی بر آنها تاکید داشتند.

به هر حال در طی گذشت یک دهه، اعمال قانون و آیین نامه اجرایی قانون سازمان نظام مهندسی همواره با فراز و فرودهایی مرتبط با سایر سازمان های اجرایی توأم بوده اما خوشبختانه ما امروز شاهد آن هستیم که با کمک مهندسين و متخصصين کشورمان تکنیک ساخت عظیم پروژه هایی نظیر سدسازی، راه و ساختمان را با شرکت و حضور در مناقصات بین المللی به منصف صدور رسانه ایم مضافاً در صحنه داخلی نیز با همدلی و همکاری قوه مقننه خصوصاً زحمات بی دریغ ریاست کمیسیون عمران در مجلس شورای اسلامی همچنین فعالیت های درخور تقدیر سازمان نظام مهندسی کشور با دعوت از نخبگان، صاحب نظران و کارشناسان خبره و صاحب صلاحیت و با فراهم ساختن زمینه های توانمندسازی و قانونمندسازی هر چه بیشتر جامعه نظام مهندسی نسبت به کاهش ضرر و زیان های ناشی از کم رنگ جلوه ساختن قوانین نظام مهندسی و علیرغم مشکلات و معضلات پیش رو توسط سایر نهادهای اجرایی، سازمان نظام مهندسی کشور قدم های موثری را تا جلوگیری و رفع آثار سوء و تبعات ناشی از ضعف های موجود در سایر سازمان ها و دواير اجرایی را با صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان را محو نماید.

۲- مبانی نظری و پیشینه شناسی تحقیق

وضعیت ساخت و ساز در کشور

امروزه صنعت ساختمان بخش عظیمی از سرمایه های ملی را به خود اختصاص داده است، چرا که ساختمانها از درآمدهای نفتی و ملی و یا استفاده از پس اندازها و سرمایه های خرد شهروندان، ساخته می شوند و سرمایه های کلانتر و پایدارتر را ایجاد می کنند. این ساخت و سازها در قالب پروژه های مسکونی، تجاری، صنعتی و ... بخش عمده ای از فعالیتهای اقتصادی کشور را تشکیل داده و سهم قابل توجهی از ثروت ملی در این بخش هزینه می گردد. براساس آمار ارائه شده از سوی مدیرکل دفتر سازمان های مهندسی و تشکل های حرفه ای وزارت راه و شهرسازی، در سال ۹۰ حدود ۲۰۰ میلیون مترمربع ساخت و ساز در کشور صورت گرفته و این میزان در سال ۹۱ به ۲۶۰ میلیون مترمربع ساخت و ساز در حوزه شهری افزایش یافته است. همچنین در این آمار آمده است که اگر هر مترمربع ساخت ۵ میلیون ریال در نظر گرفته شود، عددی که برای ۲۶۰ میلیون متر مربع هزینه شده چیزی در حدود ۱۳۰ هزار میلیارد تومان خواهد بود. با توجه به این آمار چنانچه این ۱۳۰ هزار میلیارد تومان را با ۱۴ هزار میلیارد تومان بودجه عمرانی کشور مقایسه نمائیم، مشاهده می کنیم که تقریباً معادل ۱۰ برابر بودجه عمرانی کشور در سال ۹۱ صرف ساخت و ساز شده است. با در نظر گرفتن آمار فوق و مقایسه فرآیندهای



طراحی و اجرا و بهره برداری طی شده در این دو حوزه این سؤال مهم پیش می آید که چرا با وجود ۱۰ برابر بودن گردش مالی در حوزه ساخت و ساز شهری، مکانیزم های عملیاتی این حوزه چندین مرتبه نسبت به ساخت و سازهای حوزه نظام فنی و اجرایی ضعیف تر می باشد؟ در حوزه نظام فنی و اجرایی برای هر مرحله از کار معیارها، ضوابط و عوامل مشخص تعریف و مهم تر از آن اینکه کار به دست عوامل فنی و اجرایی دارای رتبه سپرده شده و با سلسله مراتب مشخصی در تمام مراحل ساخت و اجرا کنترل گردیده و مسئولیت هر یک از این عوامل به طور کاملاً شفاف مشخص می باشد. لیکن با وجودی که در کشور رعایت مقررات ملی ساختمان در حوزه ساخت و ساز شهری الزامی می باشد، در مرحله اجرا، کار به دست مجریان و کارگران فاقد صلاحیت سپرده شده و به همین دلیل، هر روز در رسانه ها و جراید به شکل های مختلف شاهد اعتراف مسئولین به کیفیت پایین ساخت و ساز در کشور و اضرار سرمایه های ملی می باشیم. همچنین در ارتباط با مسئولیت سازنده بنا در طول دوره بهره برداری از آن و نیز مرجعی که کیفیت ساختمانهای ساخته شده و در حال ساخت را بر اساس استانداردهای مصوب دسته بندی و گواهی نماید، مقررات خاصی ایجاد نشده است. به همین خاطر دستاوردکاران ساخت و ساز شهری چندان نگران مسئولیت های خود در قبال خسارت های ناشی از اشتباهات و در بعضی از موارد تخطی های جبران ناپذیر در ساخت و ساز نیستند

کشور ایران با توجه به موقعیت، وسعت و میزان جمعیت، از حیث برخورداری از میزان خسارت انسانی و غیرانسانی ناشی از حوادث، جزو ۱۰ کشور اول جهان قرار دارد و نزدیک به ۴۰ نوع حادثه طبیعی را تجربه و تعداد کثیری از هموطنان نیز جان خود را در حوادث طبیعی از جمله زلزله از دست داده اند. ساخت صحیح و اصولی ساختمانهای مختلف مسکونی، تجاری، آموزشی، ورزشی، درمانی و ... به دلیل ارتباط مستقیم با مساله حفاظت جان انسانها، موضوعی است که اهمیت آن بر هیچکس پوشیده نیست. در این میان عوامل مختلفی بر این مهم تاثیرگذارند. وجود استانداردها و آئین نامه های لازم الاجرای مناسب، مدنظر قرار دادن نکات آئین نامه های در آنالیز و طراحی ساختمان، نظارت دقیق بر تمامی مراحل از طراحی تا اجرای ساختمان و همچنین موارد دیگری همچون استفاده از مصالح استاندارد و با دوام از پارامترهای مهم ساخت یک ساختمان مطمئن و مقاوم در برابر حوادثی نظیر زلزله می باشد. بررسی ها حاکی از آن است که امروزه بیشترین تهدیدی که در کشور آسیب پذیر بودن ساختمانها که عمده ترین بخش ساخت و ساز کشور را تشکیل می دهد، را نشانه گرفته است، عدم توجه کافی به مجموعه دستورالعمل های مقررات ملی ساختمان می باشد. کیفیت ساختمان ها در سه حوزه مقاوم، ایمن و بهینه بودن قابل طرح و بررسی می باشد. قابل ذکر است که شواهد حاکی از ضعف شدید ساخت و سازهای کشور در حوزه های ایمنی و بهینه سازی دارد گرچه کارنامه خوبی برای حوزه مقاوم سازی نیز نمی توان متصور بود. در ادامه این حوزه ها به اختصار تشریح شده اند:

مقاوم بودن ساختمان

با مقایسه عمر مفید ساختمانها در کشور با کشورهای پیشرفته چنین نتیجه می شود که ساخت و ساز کشور در این حوزه امتیاز نامناسبی دارد. در حالیکه در اغلب کشورهای پیشرفته عمر مفید بنا نزدیک به ۱۰۰ سال می باشد، در ایران به کمتر از ۳۰ سال تخمین زده می شود که این موضوع با توجه به گردش مالی بسیار بالای این صنعت، صرفاً به معنای اتلاف و فرسوده سازی سرمایه های ملی می باشد.

ایمن بودن ساختمان

متأسفانه زوایای پنهان ایمنی ساختمان ها در پس مقوله مقاوم سازی، مغفول مانده است و حتی در طرح در دست تدوین چند ساله بیمه ساختمان ها در تعامل بین دولت و مجلس، فقط پوشش بیمه ای در برابر زلزله و حوادث طبیعی قابل نظر بوده است. بدون شک ساختمانهای نامقاومی در کشور هست که خطرات جدی حریق و انفجار، برق گرفتگی، سقوط، آسانسور، گاز گرفتگی و ... در آنها برای ساکنین وجود دارد.

بهینه بودن ساختمان

باید به این واقعیت توجه داشت که با توجه به پایان پذیر بودن منابع تولید انرژی های فسیلی تجدید ناپذیر و همچنین در راستای اجرای قانون هدفمندی یارانه ها و آزادسازی تدریجی قیمت حاملهای انرژی، مانند کشورهای پیشرفته دنیا، از هم اکنون باید در زمان طراحی و ساخت ساختمانهای جدید، به مقوله های مهم مصرف بهینه انرژی، کاهش آلاینده های هوا، حفظ محیط زیست، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و ... نیز بپردازیم و به تمام معنا، توجه به رفاه و آسایش خانواده ها را در ساخت و ساز مسکن مسئولیت خود بدانیم.





علل اصلی وجود نقاط ضعف و وضعیت نامناسب ساخت و سازها در اغلب شهرهای کشور صرفنظر از سیاستهای کلان اتخاذ شده به اختصار عبارتند از:

*عدم پایبندی و رعایت ضوابط و مقررات ملی ساختمان و شهرسازی توسط شهرداری ها و مجریان ساختمانها و سایر دست اندرکاران.

*عدم توانمندی و قدرت شهرداری ها در برخورد با تخلفات.

*عدم وجود دفاتر مهندسی و نظام مهندسی در برخی شهرستانها و یا میزان فعالیت و موثر بودن نمایندگی ها.

*عدم حضور عوامل فنی در امر ساخت و ساز (مجریان)

*عدم حضور پرسنل واجد شرایط و دارای کارت مهارت فنی در پروژه و نبود حلقه واسط بین مهندسین و کارگران.

*استفاده از روشهای سنتی در ساخت و ساز و عدم آشنایی و یا استفاده از تکنولوژی نوین در ساخت و ساز و یا استفاده نادرست بعلت عدم آگاهی کامل از این مصالح.

*مصطلح شدن روشهای غلط ساخت و ساز در جامعه به علت تکرار و عدم برخورد با آن توسط مراجع ذیصلاح و یا آموزش کافی به دست اندرکاران.

با توجه به وضعیت نامناسب ساخت و ساز در کشور و تجزیه و تحلیل آسیب ها و ایرادات مشاهده شده می توان نتیجه گرفت که برای رسیدن به اهداف فوق الذکر و حصول کیفیت مطلوب، لزوم بازنگری جامع در سیاست گذاری کلان ساخت مسکن و چگونگی استفاده از مقررات ملی ساختمان در روند ساخت و ساز شامل طراحی، اجرا و نظارت و نتیجتاً تغییر در روش اجرای ساختمان اجتناب ناپذیر است.

ضرورت تغییر در روش اجرای ساختمان

جوان بودن بسیاری از جوامع و نیاز مبرم به مسکن و ساختمان در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ایران، عامل سرعت در ساخت و ساز را چه از نظر اجتماعی و چه از نظر اقتصادی مهم جلوه می دهد. آمار نشان می دهد که در ایران سالانه حدود ۶۰۰۰۰۰ واحد مسکونی جدید و ایمن نیازمند است که روشهای سنتی ساخت چه از نظر کیفی و چه کمی جوابگوی این رقم نمی باشد. همچنین با توجه به وسعت کشور ایران و شرایط مختلف اقلیمی موجود در آن و همچنین روشهای ساخت و ساز با اقلیم و شرایط بومی و محلی پروژه و از سوی دیگر از آنجا که کشور ما بر روی کمر بند زلزله قرار دارد، لزوماً ساختمان های ساخته شده باید به لحاظ مقاوم بودن در برابر زلزله از استانداردهای لازم برخوردار باشند؛ از این رو بایسته است که تحقیق و مطالعه بیشتری در این زمینه انجام شود و رسالت جوامع علمی مهندسی کشور است که به پژوهش در زمینه هایی چنین کاربردی بپردازند که باری هرچند کوچک را بتوانند از دوش عمران و آبادانی این مملکت بردارند، مطالعه و بررسی پیرامون میزان و نوع مصالح مورد استفاده، کیفیت و روش اجرای ساختمان ها در کشور نشان می دهد که در دهه های گذشته تغییر و تحولی اساسی در مورد مصالح و یا روش اجرای ساختمان ها صورت نگرفته است، تولید بسیار اندک و کیفیت بسیار پایین می باشد. علیرغم پیشرفت های حاصله در جهان در زمینه مهندسی ساختمان و ابداع روش های نوین و بکارگیری مصالح جدید از نتایج حاصل از این پیشرفت ها در صنعت ساختمان کشور اثری دیده نمی شود. بدون تردید با توجه به مقدمات و مطالب فوق، تغییر در روش های سنتی ساخت و بهره گیری از مصالح و فناوری های جدید در جهت افزایش سرعت اجرای ساختمان و افزایش عمر مفید و میزان کاهش هزینه ساخت و در نهایت رفاه شهروندان امری ضروری و اجتناب ناپذیر است.

طی چند دهه گذشته، تلاش هایی جهت پیشبرد صنعت ساختمان در ایران، از قبیل تولید صنعتی و یا واردات فناوری کشورهای توسعه یافته، صورت گرفته که با شکست مواجه شده است و از طرفی روشهای متعارف و رایج در صنعت ساختمان ایران و بخصوص بخش مسکن، جوابگوی نیاز جمعیت رو به رشد نبوده است.

کمبود مسکن و نبود سیستم ساختمانی مناسب که دارای گواهینامه یا شناسنامه های فنی ملکی مناسبی باشند و مهمترین چالش های ارائه این شناسنامه ها، مهمترین دلیل انجام این تحقیق است. در راستای تحقق بخشیدن به این هدف، باید در نظر داشت که نه روش



های رایج ساخت و ساز و نه روشهای مدرن وارداتی، هیچکدام به تنهایی نمی توانند مشکلات موجود را برطرف نمایند؛ بلکه برای حل این مشکلات بایستی جامعه مهندسين کشور با رویکردهای شناسنامه های فنی ملکی آشنایی بیشتری پیدا نموده و از سوی دیگر، برخی ترکیبی از این دو لازم است.

تغییرات در زمینه صنعت ساختمان به دلایل بسیار زیاد و مختلفی چون افزایش تولید، کاهش هزینه های ساخت و ساز، رسیدن به تقاضای موجود، ارتقاء استانداردها، کاهش استفاده از زمین و معرفی سیستم های سازه ای مناسب، کاهش هرچه بیشتر ضعف برخی مصالح سنتی، برطرف کردن کمبود نیروی انسانی ماهر تجربی، مورد نیاز است. این تغییرات، چنانچه باعث به وجود آمدن یک صنعت ساختمانی مناسب جهت رسیدن به تقاضای موجود مسکن در ایران باشد، بسیار ضروری و حیاتی هستند. چنانچه تغییرات، صرفاً برای وجود تغییرات باشد، لزوماً پیشرفتی حاصل نمی شود و این بسیار غلط است که یک تغییر ناگهانی از روشهای سنتی به فناوری مدرن را لزوماً تنها راه رسیدن به هدف بدانیم. تغییرات ناگهانی و اساسی تکنولوژیکی در حالیکه باعث غفلت از تجربیات گذشته می شوند، در مقابل انتشار و گسترش فناوری های جدید موانعی را ایجاد می کنند.

در ایران این مسأله که راه حل نهایی برای جبران کمبود مسکن یک روش کاملاً پیش ساخته و صنعتی ساختمانی است، بسیار گفته شده است. یک روش پیشرفته وارداتی که با شرایط رایج، ناآشنا و ناسازگار هم می باشد، نمی تواند به سرعت و با یک توسعه ناگهانی خود را با صنعت موجود وفق دهد. تفاوت های اساسی بسیار زیادی از جنبه های فرهنگی، مذهبی، تاریخی، سیاسی و اجتماعی بین ایران و ایرانیان، با کشورهایی که این صنعت های جدید از آنجا بر می خیزند، وجود دارد، بنابراین احتمال بروز مشکلات فناوری نامناسب در کشورهایی مثل ایران بیشتر است. مسائل اقتصادی و جذابیت مدرنیته، برای کشورهای در حال توسعه، با زیرساخت های متفاوت فرهنگی و اجتماعی، بدون شک مشکلاتی را به وجود خواهد آورد؛ چراکه بسیاری از این تغییرات، بدون در نظر گرفتن تأثیرات مثبت و یا منفی آنها، به علت جذابیت توسعه سریع و یک تصمیم نادرست به وجود می آیند و بدیهی است که این تغییرات ناگهانی برای کشورهای در حال توسعه ای چون ایران، بسیار نامناسب می باشند.

جمعیت و تقاضای مسکن

کمبود مسکن و رشد فزاینده تقاضای آن، اغلب عمده ترین مشکل در جوامع در حال توسعه به حساب می آید و مطالعات گذشته نشان می دهد که این مطلب در مورد کشور ایران نیز به درستی صدق می کند. همواره عواملی باعث بروز مشکل کمبود مسکن می شوند که عمده ترین و مهم ترین آنها در ایران عبارتند از رشد جمعیت، نیاز به بازسازی خانه های موجود (بنا به بالا رفتن معیارها و استانداردهای زندگی)، مناسب نبودن و ناقص بودن صنعت رایج ساختمان و خرابی توسط عوامل طبیعی از قبیل زلزله. تمامی این عوامل به رشد قابل توجهی در تقاضای مسکن منجر می شوند.

طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ در ایران کمبود مسکن ۱/۹ میلیون واحد مسکونی بوده است. رشد تعداد خانوار سالیانه حدود ۴۵۰ هزار خانوار می باشد و دولت ایران باید سالیانه ۷۰۰/۰۰۰ واحد مسکونی را فراهم کند تا نیاز جمعیت کشور به مسکن برآورده شود. تعداد واحد مسکونی در سرشماری سال ۱۳۸۵ معادل ۱۵ میلیون و ۸۵۹ هزار و ۹۲۵ واحد برآورد شده است.

شکاف بین عرضه و تقاضا

براساس قوانین اقتصادی تقاضای بیشتر از مقدار عرضه هر کالا باعث بالا رفتن قیمت آن کالا خواهد بود. یکی از دلایل ایجاد بحران در قیمت مسکن در ایران، تفاوت زیاد بین میزان عرضه و تقاضا در بازار مسکن است. میزان تقاضای موجود در بخش مسکن را می توان به دو بخش تقاضای واقعی (تقاضای مؤثر) و تقاضای سرمایه ای تقسیم کرد. دلایل مختلفی در بالا بودن حجم تقاضا در بازار مسکن ایران وجود دارد. یکی از این دلایل وضعیت ساختار جمعیتی کشور است. قرار گرفتن بخش قابل توجهی از هرم سنی جمعیت در سنین ازدواج، بخش مسکن را با یک تقاضای بالقوه مواجه ساخته که با توجه به رکودهای دوره ای حاکم بر بخش ساختمان و عدم پاسخگویی به نیاز مسکن طی سال های گذشته، منجر به انباشت تقاضا و تسری آن به دوره های بعد گردیده است. بی تردید بخشی از این تقاضا با توجه به پایین بودن قدرت خرید خانواده ها هرگز نمی تواند به بالفعل تبدیل شود؛ لیکن همین میزان تقاضای بالفعل با توجه به عرضه صورت گرفته در این بخش، به راحتی می تواند منجر به بحران قیمت شود.





مهاجرت اهالی شهرهای کوچک یا روستائیان به شهرهای بزرگ، که غالباً به دلیل رکود اقتصادی و بی کاری رخ می دهد نیز از دیگر دلایل جمعیتی افزایش تقاضای مسکن در شهرهای بزرگ محسوب می شود. آمارهای موجود در زمینه تعداد واحدهای مسکونی و نرخ کمبود مسکن در سال های گذشته بیانگر آن است که علیرغم افزایش تولید مسکن، کمبود مسکن یا به عبارتی شکاف میان عرضه و تقاضا در بازار مسکن افزایش یافته است (مطابق جدول شماره ۱)

جدول شماره ۱- میزان کمبود مسکن در ۴ دهه

سال	تعداد خانوار (میلیون نفر)	تعداد مسکن (میلیون واحد)	کمبود مسکن (میلیون واحد)
۱۳۵۵	۶/۷	۵/۳	۱/۴
۱۳۶۵	۹/۶	۸/۲	۱/۴
۱۳۷۵	۱۲/۳	۱۰/۷	۱/۶
۱۳۸۵	۱۷/۵	۱۳/۹	۲
۱۳۹۵	۲۴/۱	۱۶/۴	۳/۲

معیارهای کیفی ارزیابی ساختمان

با در نظر گرفتن نیازهای واقعی ساکنان ساختمان ها و انتظارات آنها از اقامت در فضایی تحت عنوان مسکن، عوامل مؤثر بر ارزیابی کیفیت مسکن را می توان به چهار گروه اصلی زیر تقسیم کرد :

- پایداری
- مصرف انرژی
- سلامت
- آسایش

راهکارهای کالبدی جهت بهبود وضعیت ساختمان ها

از آن جایی که مدیریت پویا مستلزم جریانی از تصمیمات پویاست، تمرکز تحقیقات این حوزه نباید بر تصمیمات نقطه ای و منفرد استوار باشد، بلکه قواعد تصمیم گیری (سیاست ها) که به واسطه آنها تصمیمات اتخاذ می شود، باید کانون توجه قرار گیرد. با بررسی مهمترین عوامل مؤثر در تغییر قیمت ساختمان ها و نحوه تأثیر متقابل آنها می توان دید که قسمت عمده این عوامل، از طریق تأثیر بر تعادل بین عرضه و تقاضا در بازار، در قیمت مسکن تغییر ایجاد می کنند. به بیان دیگر هرگاه عاملی بتواند نسبت تقاضا به عرضه را افزایش دهد، می تواند باعث بالا رفتن قیمت ساختمان باشد و بالعکس هرگاه نسبت تقاضا به عرضه کاهش داشته باشد. قیمت ساختمان نیز کاهش یافته و یا روند افزایشی آن کند خواهد شد. به این ترتیب راهکارهایی که بتواند از طریق سرعت بخشیدن به فرآیند ساخت و تولید ساختمان های مسکونی و در نتیجه عرضه مسکن و یا به روش جلوگیری از افزایش نیاز در جامعه، فاصله میان عرضه و تقاضا را محدود کنند، می توانند از سیاست های موفق در کاهش قیمت ساختمان محسوب شوند .

از طرفی همان طور که پیش از این گفته شد، بسیاری از معضلاتی که در افزایش شکاف میان عرضه و تقاضا در بازار ساختمان مؤثرند، عوامل کالبدی مربوط به درون بخش ساختمان می باشند. بنابراین می توان راهکارهایی را به کار گرفت که با اصلاح این موارد در قیمت ساختمان تأثیرات مطلوبی ایجاد کنند. در ادامه به بررسی برخی از این راهکارهای کالبدی پرداخته شده است [۱۳].



انبوه سازی:

کمبود شدید ساختمان های مسکونی در سراسر کشور و عدم تطابق قیمت تمام شده و الگوی ساخت با سطح قدرت خرید، مسئولین دولت را بر آن داشته تا به انبوه سازی به عنوان یکی از ارکان اساسی سیاست های توسعه مسکن روی آورند. انبوه سازی یعنی تولید و یا ساخت به تعداد زیاد همراه با تلفیق روش های پیشرفته و استفاده از مواد و مصالح جدید در مدت زمان اندک با هزینه کمتر و کنترل کیفی مؤثرتر در تولید انبوه مسکن مقیاس سرمایه گذاری کلان است و شیوه تولید معمولاً صنعتی بوده و متکی به سیستم های پیشرفته و استاندارد است و قوانین و ضوابط منطقه ای و شهری تا حد امکان در آن رعایت گشته و به اجرا درمی آید. در پروژه های انبوه سازی اهدافی از جمله صرفه اقتصادی، سرعت و دقت بیشتر در ساخت و ساز، کاهش ضایعات مصالح، تولید سریع، ارزان، مقاوم و بادوام، امکان کنترل کیفیت بهتر و دقیق تر و در نهایت کاهش هزینه تمام شده واحدهای احداث شده در زمان کمتر و با کیفیت مناسب مطرح است. بر این اساس، پشتیبانی از عرضه ساختمان توسط انبوه سازان به جای عرضه زمین به سازندگان خرد و پراکنده و نیز توسعه انبوه سازی صنعتی، جهت افزایش تیراژ و کیفیت و کاهش هزینه های تمام شده می تواند به عنوان راه حل هایی برای گذر از مسأله کمبود مسکن مطرح گردند.

استفاده از تکنولوژی های نوین و مصالح جدید

با تغییر در روش های سنتی ساخت و بهره گیری از فناوری های نوین و مصالح ساختمانی جدید در جهت افزایش سرعت اجرا، افزایش عمر مفید، کاهش هزینه ساخت و در نتیجه ارتقاء کیفی و کمی ساخت ساختمان ها، می توان گام های مؤثری در جهت حل مشکل کمبود ساختمان در کشور برداشت. روش های ساختمان سازی که در حال حاضر در ایران متداول هستند، به طور کلی عبارتند از: ساختمان سازی با اسکلت بتنی و فلزی و یا ساختمان سازی با دیوارهای باربر و ساختمان های چوبی در برخی مناطق کشور. از روش هایی مانند سیستم های پیش ساخته فلزی و بتنی نیز در مقیاس محدود در برخی مناطق استفاده می شود. مطالعه این روش ها نشان می دهد که اصولاً تحول و یا تغییر اساسی در مورد مصالح و یا روش اجرای ساختمان در کشورمان رخ نداده و با وجود پیشرفت های بسیار در جهان در زمینه مهندسی ساختمان و ابداع روش های نوین و به کارگیری مصالح جدید، روش های ساختمان سازی در کشور با روشهای سنتی و متداول در دهه های گذشته تفاوت چندانی نداشته است؛ این در حالی است که با شناخت تکنولوژی های متعددی که تاکنون در دنیا تجربه شده است و با بررسی دقیق ویژگی ها، امتیازات و مشکلات هر یک از این سیستم ها و مطابقت آن با شرایط فنی، اجرایی و اقتصادی کشور و معیارهای مورد نظر طراحی معماری، می توان روش ها و مصالحی را در بخش ساختمان به کار گرفت که به دلیل سبک بودن، سهولت نصب، سرعت اجرا و عدم وابستگی به تجهیزات و ماشین آلات متعدد و ... به هدف اصلی که همان سرعت بخشیدن به تولید ساختمان، ارتقاء کیفیت همراه با کاهش هزینه ها می باشد، دست یافت.

نقاط مؤثر بر صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان

از جمله مهمترین نقاط قوت و تاثیرگذار در صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمانی و تحول و تاثیر آنها بر تمامی زمینه ها، می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تحت تاثیر قرار دادن نرخ بازار مسکن (براساس ماهیت و ساختار واقعی ساختمان)، اقتصاد زمین و مستغلات
- ارتقاء و تامین امنیت در کلیه ابعاد خصوصاً بلايا و حوادث غیرمترقبه طبیعی و غیرطبیعی نظیر آتش سوزی، سیل، زلزله و ...
- ارتقاء و به روزرسانی تکنیک و تکنولوژی نوین ساخت با توجه به وضعیت و موقعیت های جغرافیایی کشور با شرایط اقلیمی متفاوت و قرار داشتن کشور بر روی خط کمربندی هیمالیا، آلپ و خطرات زلزله
- ایجاد رقابت های صحیح و مطلوب مبتنی بر دانش، علم و صنعت در زمینه های ساخت و اجراء
- ساماندهی و بهینه سازی ساختمان ها در بافت های فرسوده مسکونی شهرها طبق برنامه ریزی و طرحی جامع و مصوب





۱- ارتقاء و بهبود وضعیت متقابل تعامل فرهنگی و اجتماعی فی مابین شهروندان و دستگاه های اجرایی

۲- ارتقاء و بهبود فرهنگ عمومی جامعه و شهروندان در مشارکت با رعایت قوانین و ضوابط

۳- پرهیز، کاهش و محو آثار سوء و تبعات منفی ناشی از فرار قوانین توسط دلالان و سودجویان در امر ساخت

وضعیت کمی و کیفی اجرای شناسنامه فنی و ملکی در ساخت و ساز کشور

صنعت ساختمان به عنوان یکی از مهمترین و اساسی ترین صنایع در توسعه کشور می باشد، که بنابر آمارها بیش از ۳۰ درصد از درآمد سرانه ملی در کشور ما صرف تامین مسکن می شود. این در حالی است که سالها از تدوین مبحث دوم مقررات ملی ساختمان می گذرد، لیکن همچنان بسیاری از مفاد اساسی این مبحث که شناسنامه فنی و ملکی از آن جمله است، مورد اعتنای نهادهای تصمیم گیر واقع نشده و پی آمدهای این بی اعتنائی ها چیزی جز بی کیفیت شدن ساختمانها یا همان سرمایه های ملی کشور نبوده است. این موضوع آنقدر نمود پیدا کرده با اندکی تامل در سخنان صاحب نظران این عرصه به راحتی و بی نیاز از اطلاعات آماری می توان به عمق فاجعه و کمبودهای موجود پی برد. تا جایی که امروز اغلب صاحب نظران این صنعت اذعان دارند که به دلیل عدم وجود زیرساختهای لازم برای اجرای شناسنامه فنی و ملکی، پیشرفتی در این حوزه حاصل نشده است.

عدم وجود اراده جمعی، صوری بودن، عدم وجود شرایط فنی، عدم وجود سیستم نظارتی، عدم تعهد و بی اعتباری تنها قسمت کوچکی از نسبتهایی است که صاحب نظران بزرگ عرصه صنعت ساختمان کشور به موضوع شناسنامه فنی و ملکی در مصاحبه ها و سخنرانی های خود بیان نموده اند که جملگی حکایت از بی کیفیت بودن ساخت و سازها و همچنین عدم تمکین به قانون و صدور چنین سند مهمی می باشد در خصوص تعداد شناسنامه های فنی و ملکی صادر شده در سطح کشور، اطلاعات آماری بسیار اندک و غیر قابل دسترس می باشند تا حدی که به نظر می رسد این آمار در جایی ثبت نشده است و حتی گفته می شود از آنجایی که این آمار تناسبی با واقعیت های روز و تعداد پروانه های صادر شده نداشته است، هیچ کدام از سازمان های نظام مهندسی استان ها به خود جرات نمی دهند که آمار شناسنامه های تدوین و آماده شده را اعلام کنند. این موضوع حتی در خصوص برخی از استانهای پیشرو در زمینه صدور این سند نظیر قزوین، خراسان رضوی، گلستان، فارس و قم نیز صادق است. با این وجود بر اساس بررسیهای گسترده انجام شده در خبرهای پراکنده منتشر شده در برخی از خبرگزاری ها امکان دسترسی به آمار تعداد شناسنامه های فنی و ملکی صادر شده در چند استان کشور میسر گردید که در جدول زیر ارائه شده اند

جدول شماره ۲- درصد صدور شناسنامه فنی ملکی در استان های کشور

ردیف	استان	سال	تعداد حدودی پروانه های ساختمانی صادره توسط شهرداری ها	مترائ حدودی زیربنای پروانه های صادره توسط شهرداری ها	تعداد حدودی شناسنامه های فنی و ملکی صادره	درصد صدور شناسنامه فنی و ملکی
۱	بوشهر	پنج ماهه ۱۳۹۳	۲۰۱۰	۵۹۶۰۸۹	۲۹۰	۴/۸۵
۲	خراسان شمالی	۱۳۹۳	۲۷۰۱	۱۰۴۱۴۱۸	۳۱۰	۵/۵۷
۳	همدان	از ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۳	۲۴۲۶۹	۱۰۱۲۹۸۱۷	۵۸۰۰	۲/۶۶
۴	کردستان	از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳	۳۴۶۸۲	۱۰۹۴۸۸۴۰	۳۳۰۰	۳/۸



ردیف	استان	سال	تعداد حدودی پروانه های ساختمانی صادره توسط شهرداری ها	مترائز حدودی زیربنای پروانه های صادره توسط شهرداری ها	تعداد حدودی شناسنامه های فنی و ملکی صادره	درصد صدور شناسنامه فنی و ملکی
۵	مرکزی	از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴	۱۳۲۱۰	۶۲۴۰۷۳۲	۶۹۰	۳/۳
۶	اردبیل	۱۳۹۳	۱۸۷۹۹	۸۰۸۷۸۶۷	۲۲۰۰	۶/۵۷
۷	تهران	۱۳۹۴	۳۴۹۸۳	۳۸۲۷۰۷۸۳	۱۱۰۰۰	۰/۰۳
جمع و درصد کلی با در نظر گرفتن تهران			۱۳۰۶۵۴	۷۵۳۱۵۵۴۶		۵/۵۴
جمع و درصد کلی بدون در نظر گرفتن تهران				۳۷۰۴۴۷۶۳		۶/۶

قابل ذکر است که صدور شناسنامه فنی و ملکی در استانهای فارس از سال ۱۳۸۸، خراسان رضوی از سال ۸۹ گلستان ۱۳۸۷، قزوین ۱۳۸۴ و قم ۱۳۸۳ آغاز شده است؛ لیکن جستجوها جهت کسب آمار قابل استناد از تعداد شناسنامه های فنی و ملکی بی نتیجه بود و اطلاعات دقیق در هیچ منبع یا مرجع رسمی در این زمینه وجود نداشت.

با توجه به اعداد و ارقام ارائه شده در جدول فوق و با فرضی تبعیت روند حاکم بر صدور شناسنامه فنی ملکی در سایر استانهای کشور با این جدول نتیجه می شود که میزان صدور شناسنامه فنی و ملکی در سطح کشور حدود ۹ درصد می باشد و این موضوع به آن معنی است که با گذشت حدود ۱۰ سال از ابلاغ اجرای این قانون در کشور، تا امروز در این زمینه بسیار ناموفق عمل شده است.

آمار عملکرد و گروه بندی شناسنامه فنی ملکی ساختمان

شناسنامه فنی ملکی از تاریخ نیمه دوم سال ۱۳۸۳ تاکنون در کشور ایران در حال صدور می باشد. شناسنامه فنی ملکی برای ساختمان های ویلایی، آپارتمانی و صنعتی صادر می شود. گروه های مختلف آیین نامه ای (الف، ب، ج، د) می باشد که ساختمانهای مورد نظر به تفکیک عبارتند از:

→ الف) ساختمان های ۱ تا ۲ طبقه و دوبلکس یا حداکثر زیربنای ۶۰۰ متر مربع

→ ب) ساختمان های ۳ تا ۵ طبقه یا حداکثر زیربنای ۲۰۰۰ متر مربع

→ ج) ساختمان های ۶ تا ۱۰ طبقه یا حداکثر زیربنای ۵۰۰۰ متر مربع

→ د) ساختمان های بیش از ۱۰ طبقه یا حداکثر زیربنای بیش از ۵۰۰۰ متر مربع

۳- روش شناسی تحقیق

در این تحقیق، به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از تحلیل های آماری و نرم افزارهای رایانه ای استفاده می شود. برای این منظور پس از جمع آوری داده ها و اطلاعات درخصوص بررسی و اولویت بندی چالش های تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت، به شناسایی و ارزیابی آنها پرداخته می شود. سپس با استفاده از روش تاپسیس به محاسبه میزان اهمیت و اولویت بندی چالش های شناسایی شده در مرحله قبلی پرداخته می شود. برای این منظور ابتدا متغیرهای موثر که همان اجزای روش استقرائی هستند در مراحل ابتدایی تحقیق بر اساس مطالعات کتابخانه ای و میدانی شناسایی شده و سپس با تحلیل و جمع بندی میزان تاثیرات هر کدام از چالش های موثر به اثر کلی می رسیم.





در روش تاپسیس علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از نقطه ایده آل و هدف تحقیق، فاصله آن از نقطه ایده آل منفی هم در نظر گرفته می شود. بدان معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده آل بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه حل ایده آل منفی باشد. حل ایده آل چنانچه از اسم آن پیداست حلی است که از هر جهت بهترین باشد که عموماً در عمل وجود نداشته و سعی می شود به آن نزدیک شد. جامعه آماری در این تحقیق مهندسان ذیصلاح پایه یک و ارشد سازمان نظام مهندسی خواهند بود که به صورت حداقل ۸۰ عضو نمونه گیری تصادفی انجام می پذیرد.

۴- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری به کل گروه افراد، وقایع، یا چیزهایی اشاره دارد که محقق میخواهد به تحقیق درباره آنها بپردازد و گروه نمونه مجموعه کوچکی از جامعه آماری است مشتمل بر برخی از اعضا که از اعضای جامعه ی آماری انتخاب شده اند. در واقع، گروه نمونه یک مجموعه فرعی از جامعه است که با مطالعه آن محقق قادر است نتیجه را به کل جامعه آماری تعمیم دهد به عبارت ساده تر، تعدادی از عناصر مطلوب مورد نظر که حداقل دارای یک مشخصه باشند را جامعه آماری و تعدادی از آحاد جامعه آماری که بیان کننده ویژگی های اصلی جامعه باشند را نمونه می نامند.

دلایل استفاده از گروه نمونه به جای جمع آوری داده ها از کل جامعه آماری کاملاً آشکار است. در بررسی های پژوهشی که شامل چند صد عضو جامعه آماری می شود، عملاً غیر ممکن است که اطلاعات را از هر عضو جمع آوری کنیم حتی اگر امکان پذیر هم باشد، به لحاظ زمان، هزینه و سایر مسائل منابع انسانی مقدور نیست. مطالعه گروه نمونه به جای کل جامعه آماری، گاهی ممکن است منجر به نتایج معتبرتری شود، بیشتر به خاطر اینکه خستگی کمتری وجود خواهد داشت و از این رو خطاهای کمتری در جمع آوری اطلاعات پدید می آورد، مخصوصاً موقعی که اعضای جامعه آماری بسیار وسیع باشد .

در حالت کلی به دو شکل می توان نمونه را انتخاب کرد. یک شکل این است که شانس انتخاب شدن به تمامی افراد جامعه داده شود، یعنی تمام افراد جامعه شانس مساوی برای انتخاب شدن را داشته باشند. برای انتخاب چنین نمونه ای با در نظر داشتن ویژگیهای جامعه آماری می توان از روش های گوناگونی استفاده کرد، این روش انتخاب نمونه را روش انتخاب احتمالی یا اتفاقی می گویند که از آن به روش تصادفی نیز تعبیر می شود. رعایت اصل احتمال و شانس مساوی برای هریک از افراد جامعه باعث می شود که نمونه منتخب، معرف جامعه باشد و از ارزش علمی برخوردار بوده و صفات آن با صفات جامعه همخوانی و یکنواختی داشته باشد .

روش دیگر برای انتخاب نمونه از بین افراد جامعه، روش وضعی و غیراحتمالی است، بدین معنا که تمام افراد جامعه شانس مساوی برای انتخاب شدن به عنوان نمونه را ندارند و در انتخاب افراد برای نمونه، محقق نظریات خود را دخالت می دهد و به افراد خاصی در جامعه چشم می دوزد. نتایج بدست آمده از چنین مطالعه ای قابلیت تعمیم ندارد، یعنی نمی توان مقادیر محاسبه شده برای صفات یا شاخصهای نمونه را به جامعه آماری تعمیم و پارامترهای جامعه را از آن استنباط نمود. بنابراین محقق وقتی قصد شناخت جامعه آماری را از طریق مطالعه نمونه ای از آن دارد باید حتماً روش اول را برای گزینش نمونه انتخاب کند تا نمونه از این طریق با جامعه مشابهت داشته باشد و صفات آنها بر یکدیگر مطابقت نماید و نمونه معرف جامعه باشد .

از آنجا که پارامترهای مطرح شده در این تحقیق شامل محدوده وسیعی از متغیرها در زمینه بررسی مهمترین چالش های صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمانها در کشور است، لذا جامعه آماری می بایست شامل تخصص ها، مهارتها و زمینه های کاری متنوع و مرتبط با این جریان باشد.

۴-۱- یافته های تحقیق

در پژوهش حاضر با توجه به بررسی جامعه آماری موضوع مورد تحقیق و تصمیم بر استفاده از اطلاعات مربوط به اجرای ساختمان ها و شناسنامه های فنی ملکی و گواهینامه های کیفیت برای آنها در استان لرستان است، جامعه آماری مورد مطالعه عبارت است از کلیه ساختمان های این استان و



عوامل اجرایی ساختمانها و همچنین تعدادی از ساختمان هایی که دارای شناسنامه فنی ملکی ساختمان بوده و به عبارت بهتر، پیمانکاران و مهندسين عمران، خبرگان، شرکت های پیمانکاری، مشاور و کارفرما در پروژه های ساختمان سازی و کلیه دست اندرکاران حوزه ساخت و ساز استان لرستان که به نحوی با اصول حاکم بر ساخت ساختمان های متداول شهری آشنایی دارند

۴-۲- تجزیه و تحلیل یافته ها

سوالاتی که در جریان این تحقیق پیش می آید، این است که چه تعداد از افراد جامعه مورد مطالعه را می توان بعنوان نمونه تعیین کرد و به عبارتی تعداد افراد نمونه چند نفر باید باشد تا بتوان با اطمینان خاطر نتایج حاصل و شاخص های محاسبه شده را به جامعه مورد مطالعه تعمیم داد. برای این منظور می توان از دو روش تخمین شخصی و استفاده از روشهای آماری استفاده نمود.

در روش تخمین شخصی، با در نظر گرفتن عواملی می توان نسبت به برآورد حجم نمونه و یا تعیین درصد مشخصی از جامعه اقدام نمود. مثلاً ۲۰ یا ۵۰ درصد از جامعه به عنوان حجم نمونه در نظر گرفته می شود. طبیعی است هرچه جامعه کوچکتر باشد، این درصدها بزرگتر خواهد شد و برعکس هرچه جامعه بزرگتر شود، نسبت درصد نمونه کاهش خواهد یافت.

در روش استفاده از روش های آماری که در این تحقیق نیز مورد استفاده قرار گرفته است، برای بدست آوردن مقدار حجم نمونه می توان از روش نمونه گیری احتمالی با متغیرهای چند ارزشی با مقیاس فاصله ای با حجم جامعه محدود استفاده نمود. جامعه آماری این تحقیق مشتمل بر ۱۰۰ نفر از کلیه متخصصان و خبرگان با تجربه صنعت ساخت در شرکت های عمرانی بوده است. بر این اساس، برای ۸۰ نفر پرسشنامه از طریق حضوری ارسال شده است و همچنین مصاحبه های ساختاریافته جمع آوری شده و داده های آنها ارزیابی گردیده است. لازم به ذکر است که به دلیل عدم دسترسی گسترده به تعداد دقیق جامعه آماری، جهت محاسبه حجم نمونه مورد نیاز برای این پژوهش از روش نمونه گیری تصادفی ساده و فرمول کوکران طبق معادله زیر استفاده شده است.

$$n = \frac{Nt^2 pq}{Nd^2 + t^2 pq}$$

که در این رابطه، n حجم نمونه آماری، N جمعیت جامعه آماری، t2 مقدار توزیع نرمال، q نسبت عدم وجود صفت در جامعه آماری، p نسبت وجود صفت در جامعه آماری و d2 سطح خطا می باشد.

در این رابطه جمعیت جامعه آماری ۸۰ نفر، مقدار سطح خطا برابر ۵/۰٪ (۹۵٪ سطح اطمینان)، مقدار توزیع نرمال از جدول سطح زیر منحنی نرمال با ۹۵٪ اطمینان برابر ۱/۹۶ و مقادیر p و q از آمار و اطلاعات گذشته با مقداری برابر با ۵/۰٪ جایگزین شده است

$$n = \frac{100 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{100 \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 80$$

بر این اساس مقدار حجم نمونه برابر با ۸۰ نفر تعیین گردیده است.

پرسشنامه و متغیرهای مورد بررسی

ابزار سنجش وسایلی هستند که محقق به کمک آنها قادر است اطلاعات مورد نیاز خود را گردآوری، ثبت و کمی نماید. برای گردآوری داده های مربوط به مبانی نظری و طراحی مدل اولیه تحقیق از منابع کتابخانه ای و اینترنتی شامل مقالات معتبر علمی، پایان نامه ها و مطالعات موردی استفاده گردید. به منظور شناسایی مهمترین چالش های صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان ها، اسناد و مدارک موجود در وزارت راه، مسکن و شهرسازی و همچنین وسایط شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور و اطلاعات مربوط به پروانه های ساختمانی صادر شده توسط شهرداری های کشور را مورد بررسی قرار داده و در چند مرحله مصاحبه با طراحان، مدیران پروژه، سرنظران و ناظران با تجربه ای که به طور مستقیم در اجرای پروژه های ساختمانی درگیر بوده اند، مهمترین چالش ها جهت صدور شناسنامه های فنی ملکی و تبدیل آنها به گواهی کیفیت به صورت کمی و کیفی ارائه می گردد. سپس ضمن مصاحبه با افراد با تجربه در این زمینه، مهمترین فاکتورها شناسایی شده و بر اساس آنها پرسشنامه ای تدوین گردید. پرسشنامه مذکور طی چند مرحله اصلاح و استاندارد سازی شده که در طی این مراحل سوالات کم اهمیت از آن خارج شده و در نهایت عوامل





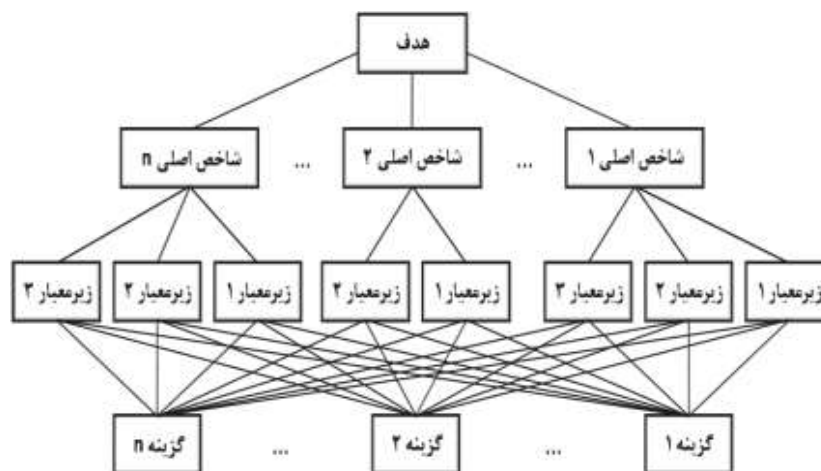
اصلی باقی مانده است. سپس برای تفسیر سؤالات و درجه اهمیت آنها از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت استفاده شده و از پرسش شوندگان خواسته شد که میزان تأثیرگذاری هر معیار را با انتخاب گزینه مناسب مشخص نمایند. شکل کلی و امتیازبندی این طیف برای سؤالات بصورت جدول زیر و از ۵ تا ۱ (۵ برای گزینه خیلی زیاد و ۱ برای گزینه خیلی کم) می‌باشد.

خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	۲	۳	۴	۵

روش تاپسیس

در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه A_i از نقطه ایده‌آل، فاصله آن از نقطه ایده‌آل منفی هم در نظر گرفته می‌شود. بدان معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی باشد. حل ایده‌آل چنانچه از اسم آن پیداست حلی است که از هر جهت بهترین باشد که عموماً در عمل وجود نداشته و سعی می‌شود به آن نزدیک شد. به طور مثال اگر n معیار و m گزینه موجود باشد، حل ایده‌آل آن گزینه‌ای است که روی هر معیار بهترین عملکرد را داشته باشد و برعکس آن حل ایده‌آل منفی است. در تعیین حل ایده‌آل و ایده‌آل منفی کاملاً خطی برخورد می‌شود یعنی هر چه مقدار عملکرد بیشتر می‌شود، مطلوب تر خواهد بود. همانگونه که پیش از این در فصول قبلی تحقیق نیز بیان شد، در این تحقیق از رویکرد تحلیل تاپسیس که در بیشتر مسائل مهندسی به کار گرفته می‌شودن، جهت ارزیابی، تحلیل و مقایسه نتایج استفاده شده است. از اینرو در ادامه فرآیند این فصل از تحقیق، این روش به طور مفصل مورد بررسی و معرفی قرار گرفته است. روشهای تصمیم‌گیری چندشاخصه رویکردهای رسمی هستند که برای سازماندهی به اطلاعات و ارزیابی تصمیمات در مسائلی با اهداف متضاد و چندگانه استفاده می‌شوند. این روش‌ها به تصمیم‌گیران کمک می‌کنند تا نتایج ارزیابی‌های جامع را درک کرده و بتوانند از نتایج به شکلی سیستماتیک استفاده نمایند. روشهای تصمیم‌گیری چندشاخصه به طور گسترده در بسیاری از رشته‌های تحقیقاتی استفاده می‌شوند و رویکردهای متفاوتی از آن به وسیله محققین مختلف ارائه شده است. روش تاپسیس اولین بار توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ توسعه داده شد. براساس این تکنیک بهترین گزینه از راه حل ایده‌آل مثبت، نزدیکترین فاصله و از راه حل ایده‌آل منفی دورترین فاصله را دارا می‌باشد. جواب ایده‌آل مثبت جوابی است که بیشترین سود و کمترین زیان را داراست و جواب ایده‌آل منفی جوابی است که کمترین سود و بیشترین هزینه را در پی داشته باشد. اما در صورتی که ساختار سلسله‌مراتبی مسئله دارای بیش از سه سطح باشد، روش تاپسیس قابل استفاده نبوده و روش تاپسیس سلسله‌مراتبی پیشنهاد می‌گردد.

در شکل یک نمونه از ساختار سلسله‌مراتبی روش تاپسیس نشان داده شده است.





تحلیل داده ها و نتایج

شناسنامه فنی ملکی ساختمان برپایه پاسخ سازنده یا مالک به پرسش های مندرج در دفترچه فنی ملکی ساختمان صادر می شود. یعنی در شناسنامه فنی ملکی، نیروی کار بر اساس اظهار نظر مالک ساختمان می تواند ماهر یا غیرماهر باشد. همچنین مصالح به کار رفته هم براساس اظهار مالک می تواند استاندارد یا غیر استاندارد باشد. به همین دلیل تمامی مشخصات ساختمان براساس اظهار مالک در شناسنامه فنی ملکی ثبت می شود. این مشخصات می تواند به رعایت بهتر مقررات ساختمان توسط مالک کمک کند. اما در صدور گواهینامه کیفیت، شاخص های مورد ارزیابی فراتر از مشخصات مندرج در شناسنامه فنی ملکی ساختمان است. به عبارت دیگر، علاوه بر اینکه مشخصات مندرج در شناسنامه فنی ملکی ساختمان مورد توجه قرار می گیرد، شاخص های دیگری نظیر محیط زیست، انرژی و... نیز در این ارزیابی ملاک توجه است.

چالش های ارکان پروژه در تبدیل شناسنامه فنی به گواهی کیفیت ساختمان

چالش های مرتبط با مدیر پروژه:

- تهیه، بررسی، بازنگری و تصویب سیاست ها و روش های کنترل کیفیت
- فراهم سازی حمایت های فنی و اداری برای فعالیت های کنترل کیفیت
- ایجاد هماهنگی در ساخت و ساز
- تهیه برنامه بازرسی و بررسی های مدیریتی برای حصول اطمینان از اجرا موفقیت آمیز معیار های کیفی
- بررسی اثربخشی اجرا معیارهای کیفی در دستیابی به کیفیت در قالب ارائه گزارش های دوره ای به حامی پروژه

چالش های مرتبط با سرپرست کارگاه

- کمک در پیاده سازی و نگهداری معیارهای کیفی
- تهیه و هماهنگی برنامه های پروژه
- برنامه ریزی خدمات بازرسی و انجام آزمایشات
- تأیید الزامات تغییر در طرح
- حفظ نسخه ای از اسناد و مدارک مربوط به کیفیت در سایت و ارائه آن در صورت لزوم به مسئول ذیربط
- تضمین دسترسی مالک به تمام کارهای انجام شده داخل و یا خارج از سایت مربوط به پروژه به منظور بازرسی و کنترل کیفیت
- تضمین این که سرپرستان و تامین کنندگان از الزامات کنترل کیفیت آگاه هستند.

چالش های مرتبط با سرپرستان واحد های اجرایی

- مسئولیت های سرپرستان پروژه عبارتند از:
- بازنگری مدارک ساخت
- ایجاد هماهنگی بین نیروهای کاری
- اطلاع رسانی به نیروی کار در مورد الزامات فعالیت های کنترل کیفیت





چالش های مرتبط با مدیر کنترل کیفی

- ❖ بررسی اسناد و مدارک حاصله از بازرسی در سایت برای مطابقت دادن با برنامه کیفیت پروژه
- ❖ برنامه ریزی بازدید از سایت به منظور کنترل مطابقت اجرا با سیستم کنترل کیفیت
- ❖ انجام بازرسی های تصادفی از امکانات و نحوه کار پیمانکاران
- ❖ تهیه گزارش های ماهیانه از نتایج بازرسی ها و آزمایشات
- ❖ اجرا فرآیند عدم مطابقت با کیفیت وقتی که محصولات مشخصات مورد نیاز را برآورده نمی کند.
- ❖ نظارت بر آزمایش ها و روش های اجرا کنترل کیفیت به منظور مطابقت با استاندارد ها و ضوابط مشخص شده
- ❖ مشاوره و هماهنگی با تکنسین های مربوطه در مورد مسائل مربوط به آزمایش

چالش های مرتبط با مسئول هماهنگ کننده کیفیت

- ❖ ارائه چک لیست کنترل کیفیت به مهندس پروژه در صورت نیاز برای هر فعالیتی که نیاز به بازرسی دارد.
- ❖ گزارش مقدار دقیق مواد مصرف شده و محل مصرف آن
- ❖ اختیار دارد در صورت مغایرت محصولات ، مصالح و یا فرایند ها با مشخصات پروژه دستور توقف کار را صادر نماید.

چالش های مرتبط با سازمان مجری کنترل کیفیت

- ❖ متناسب با نوع آزمایش های مورد نیاز برای پروژه انتخاب شود و
- ❖ ارائه مدارک جهت اثبات صلاحیت نیروهای به کار گرفته شده در پروژه

چالش های مرتبط با نیروی متخصص کنترل کیفیت

- ❖ فراهم سازی تجهیزات آزمایش کنترل کیفیت
- ❖ اطلاع رسانی به پیمانکار از هر گونه عدم مطابقت
- ❖ انجام مجدد آزمایش برای موارد اطلاعی و اطلاع رسانی پیمانکار از نتایج آزمایشات
- ❖ ارائه در خواست توقف کار در صورتی که مصالح مطابق با الزامات پروژه نباشد.
- ❖ فرایند های تضمین کیفیت در کارگاه های عمرانی به منظور جلوگیری از ایجاد موارد هزینه زا در ارتباط با وظایف نیرو انسانی، به کارگیری مواد و مصالح و تجهیزات و ماشین آلات و بهره گیری از فضا و اطلاعات دریافتی می باشد که اهم آنها در کارگاه های عمرانی خلاصه می شود (Q uality Control Manual , (2007).

بررسی جزئیات جمعیت شناختی پاسخ دهندگان

- در ادامه نتایج مربوط به توصیف ویژگیهای جمعیت شناختی پاسخ دهندگان شامل سن، تجربه کاری و مکان افراد پاسخ دهنده ارائه شده است.



سن:

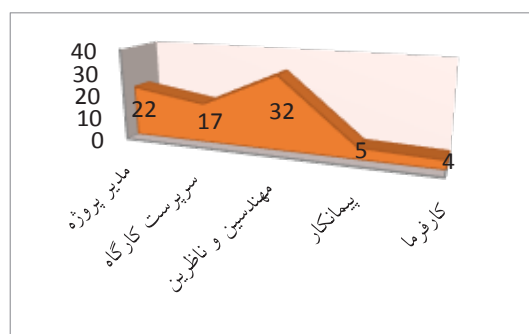
سن	فراوانی	درصد
۳۰-۲۰	۱۴	۱۷,۵
۴۰-۳۰	۳۵	۴۳,۷۵
۵۰-۴۰	۱۱	۳۳,۷۵
بالای ۵۰	۱۰	۱۲,۵
مجموع	۸۰	۱۰۰

مشاهده می شود که از ۸۰ نفر پاسخ دهنده، ۱۴ نفر بین ۲۰ تا ۳۰ سال، ۳۵ نفر بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۱۱ نفر بین ۴۰ تا ۵۰ سال و ۱۰ نفر بالای ۵۰ سال دارند. درصد فراوانی پاسخگویان در هر یک از گروه ها به ترتیب برابر ۱۷,۵٪، ۴۳,۷۵٪، ۳۳,۷۵٪ و ۱۲,۵٪ بوده است. بنابراین بیشترین فراوانی در گروه سنی بین ۳۰ تا ۴۰ سال است. همانطور که دیده می شود توزیع به صورت نرمال می باشد.

سابقه کار:

از ۸۰ نفر پاسخ دهنده، ۲۰ درصد تجربه کاری کمتر از ۵ سال، ۳۱ درصد بین ۵ تا ۱۵ سال، ۳۵ درصد ۱۵ تا ۲۵ سال و ۱۴٪ بالای ۲۵ سال دارای تجربه کاری می باشند. بیشترین فراوانی مربوط به گروه با تجربه کاری بین ۱۵ تا ۲۵ سال می باشد و کمترین فراوانی مربوط به گروه با تجربه کاری بیشتر از ۲۵ سال می باشد.

حوزه کاری پاسخ دهنده:



درصد فراوانی پاسخ دهندگان از لحاظ سمت اجرایی، در هر یک از گروه های مدیر پروژه، سرپرست کارگاه و مهندسين و پیمانکار و کارفرما به ترتیب برابر است با ۲۷,۵٪، ۲۱,۲۵٪، ۴۰٪ و ۶,۲۵٪ و ۵٪ است. بیشترین فراوانی مربوط به گروه دارای سمت اجرایی مهندسين و کمترین فراوانی نیز مربوط به گروه با سمت اجرایی کارفرما می باشد که طبق موضوع پژوهش منطقی به نظر می رسد.





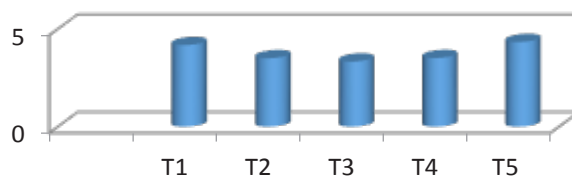
جدول شماره ۳- عوامل و چالش های مرتبط با تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت

ردیف	عامل اصلی	چالش	شاخص
۱	مدیر پروژه (S1)	۱ تهیه، بررسی، بازنگری و تصویب سیاست ها و روش های کنترل کیفیت	T1
		۲ فراهم سازی حمایت های فنی و اداری برای فعالیت های کنترل کیفیت	T2
		۳ ایجاد هماهنگی در ساخت و ساز	T3
		۴ تهیه برنامه بازرسی و بررسی های مدیریتی برای حصول اطمینان از اجرا موفقیت آمیز معیار های کیفی	T4
		۵ بررسی اثربخشی اجرا معیارهای کیفی در دستیابی به کیفیت در قالب ارائه گزارش های دوره ای به حامی پروژه	T5
۲	سرپرست کارگاه (S2)	۶ کمک در پیاده سازی و نگهداری معیارهای کیفی	T6
		۷ تهیه و هماهنگی برنامه های پروژه	T7
		۸ برنامه ریزی خدمات بازرسی و انجام آزمایشات	T8
		۹ تایید الزامات تغییر در طرح	T9
		۱۰ حفظ نسخه ای از اسناد و مدارک مربوط به کیفیت در سایت و ارائه آن در صورت لزوم به مسئول ذیربط	T10
		۱۱ تضمین دسترسی مالک به تمام کارهای انجام شده داخل و یا خارج از سایت مربوط به پروژه به منظور بازرسی و کنترل کیفیت	T11
		۱۲ تضمین این که سرپرستان و تامین کنندگان از الزامات کنترل کیفیت آگاه هستند.	T12
۳	سرپرستان واحد های اجرایی (S3)	۱۳ بازنگری مدارک ساخت	T13
		۱۴ ایجاد هماهنگی بین نیروهای کاری	T14
		۱۵ اطلاع رسانی به نیروی کار در مورد الزامات فعالیت های کنترل کیفیت	T15
		۱۶ بررسی و تایید این که همه تجهیزات به درستی نگهداری شده و بی عیب و نقص کار می کنند.	T16
		۱۷ ایجاد آشنایی با الزامات فعالیت پروژه قبل از شروع کار در هر عملیات	T17
۴	مدیر کنترل کیفی (S4)	۱۸ بررسی اسناد و مدارک حاصله از بازرسی در سایت برای مطابقت دادن با برنامه کیفیت پروژه	T18
		۱۹ برنامه ریزی بازدید از سایت به منظور کنترل مطابقت اجرا با سیستم کنترل کیفیت	T19
		۲۰ انجام بازرسی های تصادفی از امکانات و نحوه کار پیمانکاران	T20
		۲۱ تهیه گزارش های ماهیانه از نتایج بازرسی ها و آزمایشات	T21
		۲۲ اجرا فرآیند عدم مطابقت با کیفیت وقتی که محصولات مشخصات مورد نیاز را برآورده نمی کند.	T22
		۲۳ نظارت بر آزمایش ها و روش های اجرا کنترل کیفیت به منظور مطابقت با استاندارد ها و ضوابط مشخص شده	T23
		۲۴ مشاوره و هماهنگی با تکنسین های مربوطه در مورد مسائل مربوط به آزمایش	T24
		۲۵ ارائه چک لیست کنترل کیفیت به مهندس پروژه در صورت نیاز برای هر	T25
۵	مسئول هماهنگ		



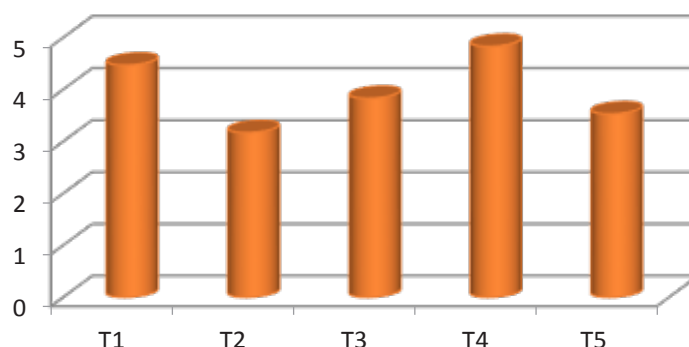
ردیف	عامل اصلی	چالش	شاخص
	کننده کیفیت (S5)	فعالیتی که نیاز به بازرسی دارد.	
		T26 گزارش مقدار دقیق مواد مصرف شده و محل مصرف آن	۲۶
		T27 اختیار دارد در صورت مغایرت محصولات، مصالح و یا فرایندها با مشخصات پروژه دستور توقف کار را صادر نماید.	۲۷
۶	سازمان مجری کنترل کیفیت (S6)	T28 متناسب با نوع آزمایش های مورد نیاز برای پروژه انتخاب شود و	۲۸
		T29 ارائه مدارک جهت اثبات صلاحیت نیروهای به کار گرفته شده در پروژه	۲۹
۷	نیروی متخصص کنترل کیفیت (S7)	T30 فراهم سازی تجهیزات آزمایش کنترل کیفیت	۳۰
		T31 اطلاع رسانی به پیمانکار از هر گونه عدم مطابقت	۳۱
		T32 انجام مجدد آزمایش برای موارد اطلاعی و اطلاع رسانی پیمانکار از نتایج آزمایشات	۳۲
		T33 ارائه درخواست توقف کار در صورتی که مصالح مطابق با الزامات پروژه نباشد.	۳۳
		T34 فرایندهای تضمین کیفیت در کارگاه های عمرانی	۳۴

میانگین نظرات مدیر پروژه



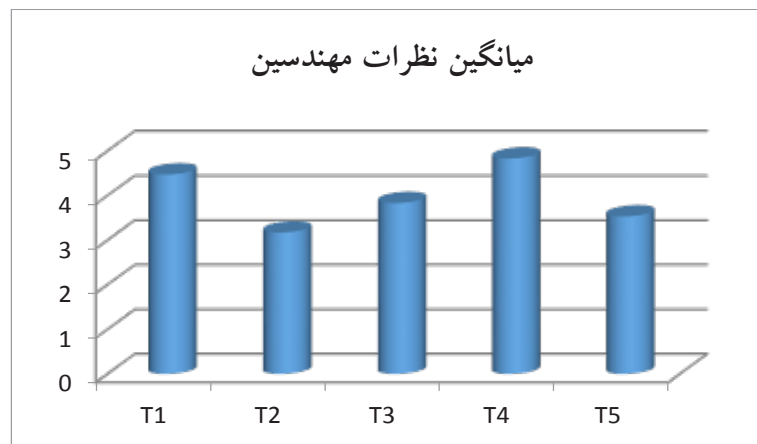
میانگین نظرات عوامل مربوط به مدیر پروژه از دید مدیر پروژه

میانگین نظرات مهندسین



میانگین نظرات عوامل مربوط به مدیر پروژه از دید سرپرست کارگاه





میانگین نظرات عوامل مربوط به مدیر پروژه از دید مهندسين

پس از تجزیه و تحلیل چالشها به روش تاپسیس، مشاهده می شود که اولویت بندی چالش های تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت بصورت زیر می باشد.

۱. فرایند های تضمین کیفیت در کارگاه های عمرانی
 ۲. تهیه و هماهنگی برنامه های پروژه
 ۳. برنامه ریزی بازدید از سایت به منظور کنترل مطابقت اجرا با سیستم کنترل کیفیت
 ۴. نظارت بر آزمایش ها و روش های اجرا کنترل کیفیت به منظور مطابقت با استاندارد ها و ضوابط مشخص شده
 ۵. فراهم سازی تجهیزات آزمایش کنترل کیفیت
 ۶. انجام بازرسی های تصادفی از امکانات و نحوه کار پیمانکاران
- به منظور رتبه بندی ۷ عوامل اصلی یا به عبارتی ۷ گروه اصلی، ۲۰ مورد اول چالش ها را در نظر گرفته و اینکه در چه گروه اصلی قرار گرفته اند پرداخته می شود. نتایج بصورت زیر می باشد:

۱. برای عامل اول (مدیر پروژه): از بین ۵ زیر عامل و یا چالش این بخش، ۴ عامل در بین ۲۰ عامل اصلی قرار گرفته اند.
 ۲. برای عامل دوم (سرپرست کارگاه): یک چالش در بین ۲۰ مورد اولیه قرار گرفته است.
 ۳. برای عامل سوم (سرپرستان واحد های اجرایی): دو مورد از چالش های این بخش در بین ۲۰ مورد اصلی قرار گرفته اند.
 ۴. برای عامل چهارم (مدیر کنترل کیفی): ۶ مورد از چالش های مربوط به مدیر کنترل کیفی در بین ۲۰ مورد اصلی قرار گرفته اند.
 ۵. برای عامل پنجم (مسئول هماهنگ کننده کیفیت): ۱ مورد از چالش های این گروه در زمره ۲۰ عامل اصلی قرار گرفته است.
 ۶. برای عامل ششم (سازمان مجری کنترل کیفیت): دو مورد از چالش های این گروه در بین ۲۰ مورد اصلی قرار گرفته است.
 ۷. برای عامل هفتم (نیروی متخصص کنترل کیفیت): ۴ مورد چالش های این گروه در بین مهم ترین عوامل قرار گرفته است.
- در نهایت می توان رتبه بندی کلی را بصورت زیر ارائه نمود:

۱. مدیر کنترل کیفی
۲. نیروی متخصص کنترل کیفیت
۳. مدیر پروژه
۴. سازمان مجری کنترل کیفیت
۵. سرپرستان واحد های اجرایی
۶. مسئول هماهنگ کننده کیفیت
۷. سرپرست کارگاه



۵- نتیجه گیری و پیشنهاد

صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان از سال ها قبل به عنوان یک ضرورت در صنعت ساختمان ایران مطرح شده و از دیدگاه مسئولان و صاحب نظران حوزه ساخت و ساز، باید به گونه ای باشد که حداقل های کیفی در آن دیده شود

به جهت اهمیت فراوان این موضوع، در این تحقیق تلاش شد تا به بررسی مهم ترین چالش های تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت پرداخته شود لذا در همین راستا، در فصل اول این پایان نامه به مطالعه مقدمه و پیش گفتار، بیان کلیات مسئله تحقیق، اهمیت و ضرورت، اهداف و فرضیه ها و سوالات و همچنین متدولوژی تحقیق پرداخته شد. در فصل دوم، پس از بیان مبانی نظری تحقیق در خصوص مدیریت کیفیت ساختمان ها و مسائل مرتبط با آن، بحث به سمت شناسنامه فنی ملکی ساختمان سوق پیدا کرده و مراحل تهیه شناسنامه فنی ملکی ساختمان و موارد مرتبط با آن به عنوان مبانی نظری تحقیق ارائه شد. در انتهای این فصل از پایان نامه نیز با مروری بر تحقیقات پیشین، ادبیات تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. فصل سوم متدولوژی و روش اجرایی پایان نامه معرفی گشت. در فصل چهارم، پس از شناسایی چالش های مهم موضوع، به تجزیه و تحلیل اطلاعات و آنالیز داده های حاصل از پیمایش میدانی در ارتباط با چالش های تبدیل شناسنامه فنی ملکی ساختمان به گواهی کیفیت پرداخته شد و الویت بندی طبق دو روش آماری لیکرت و روش تصمیم گیری تاپسیس انجام شد. در نهایت در این فصل به جمع بندی و ارائه پیشنهادات و نتیجه گیری پژوهش پرداخته می شود.

نتایج تحلیل اولیه داده ها به روش آماری با دقت بالایی برخوردار نبود، بنابراین تلاش شد تا به بررسی دقیق تر مطلب و چالش های شناسایی شده که بسیار مهم می باشند به روش دقیقتری به نام روش تصمیم گیری تاپسیس پرداخته شود. چند مورد از مهم ترین چالش ها بصورت زیر اولویت بندی شده اند.

• فرایند های تضمین کیفیت در کارگاه های عمرانی

• تهیه و هماهنگی برنامه های پروژه

• برنامه ریزی بازدید از سایت به منظور کنترل مطابقت اجرا با سیستم کنترل کیفیت

• نظارت بر آزمایش ها و روش های اجرا کنترل کیفیت به منظور مطابقت با استاندارد ها و ضوابط مشخص شده

• فراهم سازی تجهیزات آزمایش کنترل کیفیت

• انجام بازرسی های تصادفی از امکانات و نحوه کار پیمانکاران

• تهیه برنامه بازرسی و بررسی های مدیریتی برای حصول اطمینان از اجرا موفقیت آمیز معیار های کیفی

• فراهم سازی حمایت های فنی و اداری برای فعالیت های کنترل کیفیت

صنعت ساختمان به عنوان یکی از ارکان زیربنایی اقتصاد که با بخش عمده ای از سرمایه و پس انداز خانوار در ارتباط است نیازمند شفافیت بالایی است که صدور شناسنامه فنی ملکی، کوششی در راستای همین شفافیت می باشد. در ضرورت وجودی شناسنامه فنی ملکی ساختمان هیچ اختلاف نظری در میان فعالان عرصه ساخت و ساز وجود ندارد که این خود نقطه قوت مشترکی است که می تواند مبنای اجرایی شدن قطعی و حتمی آن قرار گیرد. شناسنامه فنی ملکی به عنوان سند مشخصات فنی ساختمان، گویای کیفیت ساختمان بوده که ملاک و معیار تشخیص سره از ناسره کیفیت خواهد بود نیازمند توجه جدی و اعتبار دهی مناسب از سوی نهادهای اجرایی و نظارتی است به نحوی که در تمامی نقل و انتقالات، همپایه سند ثبتی ملاک اعتبار باشد. همدلی و هماهنگی تمامی نهادها و سازمان ها اعم از وزارت راه و شهرسازی، سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور، شهرداری ها، ادارات ثبت، استاندارد و دیگر نهادهای وابسته به صنعت ساختمان در راستای اجرایی شدن صد درصدی این سند کیفی کارگشا خواهد بود. رعایت دقیق استاندارد مصالح، انجام کلیه عملیات به دست استادکاران و کارگران ماهر، نظارت مستمر کارگاهی، انجام بازرسی های فنی و کنترل های مربوطه از مرحله نقشه های اجرایی تا اتمام کلیه عملیات کارگاهی بر اعتبار شناسنامه فنی ملکی صادره می افزاید.

رفع نواقص موجود در تهیه و صدور شناسنامه فنی ملکی و ارتقای کیفی آن پا به پای ارتقای کیفیت ساخت یک ضرورت است.

تبدیل لزوم درخواست شناسنامه فنی ملکی از یک الزام صرفاً قانونی به یک فرهنگ عمومی به نحوی که هیچ خریداری حاضر به خرید ساختمانی فاقد این شناسنامه نشود و این فرهنگ سازی هم نیازمند یاری رسانه ها، روابط عمومی ها و تمامی نهادهای متولی آموزش عمومی و فرهنگی است. هدف نهایی از صدور شناسنامه فنی ملکی ساختمان، فارغ از شکل ظاهری و محتوای مطالبی که در آن قید می شود، تنظیم یک سند معتبر است که





صحت و سلامت کلیه نقشه های اجرایی، کیفیت مصالح، انجام عملیات کارگاهی توسط نیروی انسانی آموزش دیده و ماهر، انجام آزمایشات، انجام کنترل ها و بازرسی را گواهی می نماید

پیشنهادهای آتی تحقیق

موارد زیر جهت تکمیل این مطالعه پیشنهاد می گردند:

- این تحقیق می تواند برای انواع دیگر چالش های شناسنامه فنی ساختمان انجام شود.
- این تحقیق می تواند به صورت تخصصی تر و برای هر نوع سمت اجرایی پروژه های عمرانی با چالش ها و موارد کاملتر انجام شود.
- این تحقیق می تواند در مورد اخذ گواهی کیفیت LEED انجام شود.
- استفاده از روش های تصمیم گیری دیگر برای بیان نظر خبرگان در تعیین اهمیت معیارها

۶- منابع و مآخذ

۱-۶- فارسی

- [۱] مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، فناوری های نوین ساختمان، وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۹۸، <http://www.bhrc.ac.ir>.
- [۲] تقی زاده، ک.، ۱۳۹۸، فقر تکنولوژی در صنعت، ماهنامه تخصصی منظر، شماره چهارم، صص ۹-۲۰.
- [۳] خالو، ع.، ایراجیان، م.، ۱۳۹۴، طراحی و کنترل مخلوط های بتن، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران.
- [۴] نیک روان مفرد، م.، ۱۳۹۲، ضوابط طراحی معماری بر اساس اصل انطباق شبکه های مدولار در سیستم های تولید ساختمان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران، ایران.
- [۵] حسینی، س.ض.، ۱۳۹۷، نقش صنعتی سازی در ارتقاء کیفیت کاهش هزینه و افزایش سرعت ساخت و ساز، دومین همایش فناوری های نوین صنعت ساختمان، مشهد، ایران.
- [۶] مرکز آمار ایران، سرشماری سال ۱۳۹۴، تهران، ایران.
- [۷] کرمی، ا.، ۱۳۹۶، بررسی وضعیت بازار مسکن در ایران (با تاکید بر سیاست های دولت)، انتشارات موسسه تحقیقات تدبیر اقتصاد، تهران، ایران.
- [۸] مرکز آمار ایران، سرشماری سال ۱۳۸۵، تهران، ایران.
- [۹] قلی زاده، ع.ا.، کمیاب، ب.، ۱۳۸۷، بررسی اثر سیاست پولی بر حباب قیمت مسکن در دوره های رونق و رکود در ایران، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسیهای اقتصادی)، پاییز ۱۳۸۷، دوره ۵، شماره ۳، صص ۴۸-۷۸.
- [۱۰] جعفری صمیمی، ا.، علمی، ز.، هادی زاده، آ.، ۱۳۸۶، عوامل موثر بر تعیین رفتار شاخص قیمت مسکن در ایران، پژوهشهای اقتصادی ایران، پاییز ۱۳۸۶، دوره ۹، شماره ۳۲، صص ۳۱-۵۵.
- [۱۱] الویری، م.، ۱۳۸۶، چرا مسکن در تهران گران شد، گزارشی از روزنامه فردا، <http://www.fardanews.com/fa/pages/?cid=43118>.
- [۱۲] خوش رفتار، ع.، عباس نیا، ر.، ۱۳۸۶، مطالعه تأثیر کاهش مقاومت در آسیب پذیری لرزه ای سازه های بتنی، نشریه عمران-مقاوم سازی و بهسازی، شماره ۴، ۱۳۸۶.
- [۱۳] مجابی، ش.، ۱۳۸۷، راهکارهای موفقیت صنایع پیش سازی ساختمان در ایران، ماهنامه تخصصی فرآیند معماری، شماره هشتم مرداد و شهریور ۱۳۸۷، دوره ۳، شماره ۱، صص ۱۷-۲۹.
- [۱۴] فلاح، م.، ۱۳۸۶، صنعت ساختمان و توسعه پایدار، نشریه صفه، دوره ۱، شماره ۴۰، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، صص ۳۳-۵۴.
- [۱۵] قهرمانی، آ.، ۱۳۸۷، تغییرات در صنعت ساختمان ایران، فصلنامه هویت شهر، سال سوم، شماره ۳، و زمستان ۱۳۸۷، صص ۹-۲۵.



- [۱۶] اقبالی، ناصر، جوانمرگی ساختمان ها در ایران، روزنامه ایران، اسفند ۱۳۸۹.
- [۱۷] وفامهر، م.، ۱۳۸۹، بهره گیری از فناوری های نوین برای ارتقا کیفیت ساخت در معماری ایران، دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- [۱۸] داوری نژاد مقدم، مسعود؛ شریف، عماد و مهدی صابری، ۱۳۸۸، واکاوی و آسیب شناسی روند ساخت و سازها با رویکرد به مقررات ملی ساختمان، شیراز.
- [۱۹] جلالی فراهانی، محمد مهدی، ۱۳۹۴، ارتقای کنترل کیفیت ساخت و ساز شهری تهران بزرگ به منظور جلوگیری از هدر رفت سرمایه های ملی و انسانی با ارائه راهکارهای اجرایی، شرکت خانه سبز مهام.
- [۲۰] شهبازی فرد، هاشم؛ ۱۳۸۸، آسیب شناسی وضعیت موجود ساخت و ساز، ناکارآمدی مقررات ملی ساختمان یا بی توجهی به آن، دومین همایش مقررات ملی ساختمان، شیراز.
- [۲۱] خواجه پور، مهرداد و مهرداد راستی، ۱۳۸۸، آسیب شناسی ارتباط سیاستهای کلان با وضعیت موجود ساخت و ساز و علل مغایرت با مقررات ملی ساختمان، شیراز.
- [۲۲] اطلاعات پروانه های ساختمانی صادر شده توسط شهرداری های کشور، ۱۳۹۴، مرکز آمار ایران.
- [۲۳] وبسایت شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور، ۱۳۹۳، الزام صدور شناسنامه فنی برنامه جدی ساخت و سازها در مراکز استان ها.
- [۲۴] فلاح، م.ح.، ۱۳۸۷، صنعت ساختمان و توسعه پایدار، نشریه شماره ۴۰، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی
- [۲۵] گلابچی، م.، ۱۳۹۲، استفاده از سیستم های ساختمانی و مصالح جدید به منظور سبک سازی ساختمانها، مجموعه مقالات دومین گردهمایی فناوری در صنعت ساختمان.
- [۲۶] بلالی، و.، حسینی، ع.، زهرائی، ب.، روزبهرانی، ع.، ۱۳۹۰، انتخاب سیستم ساختمانی مناسب با استفاده از روش تصمیم گیری چندمعیاره، ششمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
- [۲۷] ستوده، ح.، شکری، ن.، خیای، ب.، ایمانی کله سر، ه.، ۱۳۹۱، بررسی مقایسه ای کاربرد روش های صنعتی سازی ساختمان در اجرای سقف ها از نقطه نظر کیفیت و هزینه، اولین کنفرانس ملی مصالح و سازه های نوین در مهندسی عمران، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته.
- [۲۸] خلیق فرد، س.، حسینعلی پور، م.، ۱۳۷۱، اثر نوع و کیفیت مصالح در عمر مفید ساختمان های متعارف، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام حسین، دانشکده فنی و مهندسی.
- [۲۹] چگنی، ع.، شاه رکنی، ا.، ۱۳۷۱، بررسی اقتصادی روش ساختمان سازی صنعتی و مقایسه تطبیقی آن با روش سنتی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.
- [۳۰] پارسایی، ع.ر.، حسینعلی پور، م.، ۱۳۸۱، بررسی تکنولوژی مناسب جهت کاهش هزینه های ساخت (در پروژه های ساختمانی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر، گروه مدیریت طرح و ساخت.
- [۳۱] حسن زاده گراخکی، م.ر.، توکلی راد، ز.، یزدانی، م.، ۱۳۸۹، ارائه مدل ارتباط عوامل موثر در مدیریت پروژه های عمرانی، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت و نوآوری، شیراز
- [۳۲] محمودی صاحبی، م.، اعتضادی فر، ح.، ۱۳۹۱، استفاده از شاخص عمر مفید باقیمانده ساختمان در ارزیابی آسیب پذیری لرزه ای، نهمین کنگره بین المللی مهندسی عمران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان
- [۳۳] پرهیزگار، م.ر.، ضرغامی، ا.، عظمتی، ح.، ۱۳۹۱، روشهای افزایش عمر ساختمانهای عمومی و تاثیر آن در صرفه جویی اقتصاد ملی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، دانشکده هنر و معماری.
- [۳۴] پودینه، ح.، رخشانی، ز.، پودینه، م.، اسدالله زاده، ف.، ۱۳۹۷، بررسی دلایل کاهش عمر ساختمانها در ایران و ارائه راهکارهای اجرایی، همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاوردهای نوین، کرج، شرکت سازه کویر.
- [۳۵] لربا، ا.، سلحشور، ج.، ادیب، آ.، ۱۳۹۸، بهینه سازی عوامل مدیریتی هزینه و زمان با بکارگیری تکنیک مدیریت ارزش کسب شده





- در پروژه های ساخت (مطالعه موردی: پروژه احداث ساختمان های مخابرات، نصب و راه اندازی تجهیزات و شبکه مخابرات بندر امام خمینی)، اولین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت، شیراز، موسسه بین المللی آموزشی و پژوهشی خوارزمی
- [۳۶] آقاحسینی، ا.، ۱۳۹۳، بررسی افزایش عمر مفید ساختمان با نگاهی به معماری بیونیک، کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی - شهر مصدر، امارات متحده عربی - دبی و ابوظبی، کانون سراسری انجمن های صنفی مهندسان معمار ایران، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد امارات
- [۳۷] دلارام، ف.، قاسم زاده موسوی نژاد، س.ح.، ۱۳۹۳، بررسی مدیریت کیفیت اجرایی در پروژه های ساختمانی، دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در عمران، معماری و مدیریت شهری، تهران، دانشگاه جامع علمی کاربردی
- [۳۸] عطایی، ع.ر.، مهدوی عادل، م.، ۱۳۹۳، بررسی علل و عوامل تخریب و کاهش عمر مفید ساختمان و ارائه راهکارهای متناظر برای ساختمان های میان مرتبه در شهر اهواز، دومین همایش ملی مصالح ساختمان و فناوری های نوین در صنعت ساختمان، میبد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد
- [۳۹] دانشپور، ع.ه.، حسینی، س.، ۱۳۹۱، جایگاه عوامل کالبدی در کاهش قیمت مسکن، نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۹، پاییز و زمستان ۱۳۹۱، صص ۶۱-۷۱.
- [۴۰] کاشانی اصل، امیر، لاله پور، منیژه، کاشانی اصل، شهرام ۱۳۹۳، بررسی نقش شناسنامه فنی و ملکی ساختمان در حوزه پدافند غیر عامل شهری، همایش ملی معماری، عمران و توسعه نوین شهری، تبریز، کانون ملی انجمنهای صنفی مهندسان معمار ایران.
- [۴۱] خانجانی، حامد، مسعودی، محمد حسین، و الهی فر، سیامک، ۱۳۹۳، ضعف های قانونی و الزامات اجرایی در صدور شناسنامه فنی و ملکی ساختمان، دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در عمران، معماری و مدیریت شهری، تهران، دانشگاه جامع علمی کاربردی.
- [۴۲] احمدوند، حسین، علیزاده، حجت الله، ۱۳۹۳، بررسی میزان رعایت مقررات ملی ساختمان در اجرای مجتمع بزرگ مسکونی فرهنگیان استان چهارمحال و بختیاری، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۳] ایگدر، سمانه، ۱۳۹۳، آسیب شناسی وضعیت موجود ساخت و ساز با نگرش به مقررات ملی ساختمان، راهکارهای ترویج و اجرای مقررات ملی ساختمان و شناسایی موانع، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۴] دیلمی، اردشیر، ۱۳۹۳، چالش های نظری و عملی فراوری اجرای مقررات ملی ساختمانی ایران، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۵] عباسی، مجید، موسوی، سیدعماد، ابوحمزه، امیر، لزوم قید دقت عدد مساحت در شناسنامه فنی ملکی ساختمان، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۶] کوتی، علی، ۱۳۹۳، ضرورت و چگونگی درک مفاهیم مقررات ملی ساختمان، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۷] آصفی، مازیار، هاتف، مهدی، ۱۳۹۳، تقسیم بندی سیستم های مختلف ساخت در جهت تدوین مباحث جدید مقررات ملی ساختمان با رویکرد تولید صنعتی اجزا، همایش مقررات ملی ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی، سازان مسکن و شهرسازی استان فارس.
- [۴۸] دانایی فرد، حسن، الوانی، مهدی، آذر، عادل، ۱۳۹۷، روش شناسی پژوهش کمی در مدیریت، رویکردی جامع، تهران: انتشارات صفار اشراقی.



- [۴۹] سکاران، اوما، ۱۳۸۶، روشهای تحقیق در مدیریت، برگردان: صائی، محمد و شیرازی، محمود، تهران: مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی، چاپ پنجم
- [۵۰] حبیبی آ، ایزدیار ص، سرافرازی ا، ۱۳۹۳، تصمیم گیری چندمعیاره فازی، انتشارات کنبه گیل.
- [۵۱] ملکی، مسعود، رجایی حسین، ۱۳۹۸، انتخاب روش اجرای پروژه با استفاده از روش TOPSIS فازی سلسله مراتبی، کنفرانس بین المللی مدیریت پروژه.
- [۵۲] اصغریور، ج، ۱۳۸۷، روشهای تصمیم گیری چندمعیاره، انتشارات دانشگاه تهران.

۲-۶- انگلیسی

- [53] Tomme, Arbel. (2013), Investigation of Economical Optimum Materials for the Construction of Building's Internal Walls, From the Papers Collection of the Seminar of IRAN's housing Expansion Policies. Housing and Urban planning Ministry, September 2013, Tehran
- [54] PriceNews. (n.d.). The Peak of Residential Buildings construction in Tehran. Retrieved August. 26, 2011,
- [55] Ansari, J., Asadollah, S., 2015, Policies and the arrangement of production, Technology and the arrangement of construction, From the Papers Collection of the Seminar of IRAN's housing Expansion Policies. Housing and Urban planning Ministry, (National Organization of Land and Housing), September 1994, Tehran
- [56] Kazi, S, Abdul. Hannus, M., & Boudjabeur, S., 2019, Open Building Manufacturing, key technology, applications, and industrial case.
- [57] Mahbub, R., 2018, An investigation into the barriers to the implementation of automation and robotics technologies in the construction industry, PhD thesis, Queensland University of Technology, Brisbane .
- [58] Sowers, D., 2011, Advanced Construction Techniques, Washington Department of Transportation Presentation, Presentation Overview, Washington University.
- [59] Ito, Y., 2016, Advanced Construction Techniques, Civil Engineering, Vol (I), Construction Techniques, Y. Ito
- [60] Peter, F., Kamikg., P., Olomolaiye, O., Gray, D. Holt., Frank C. Harris., 2017, Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia, construction management and economics.
- [61] Olufemi Oyedele, Evaluation of Construction Cost Estimation Methods in Nigeria (7444), FIG Working Week 2015, From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World, Sofia, Bulgaria, 17-21 May 2015
- [62] Elhag, T M S and Boussabaine, A H (2014), Evaluation of construction cost and time attributes. In: Hughes, W (Ed.), 15th Annual ARCOM Conference, 15-17 September 2014, Liverpool John Moores University. Association of Researchers in Construction Management, Vol. 2, 473-80.





Evaluating the Quality Criteria for Converting the Technical Property Certificate of the Building into a Quality Certificate and Providing Physical Solutions to Improve the Condition of the Buildings

Ali Keramat dorabad*

¹. M.A., Department of Civil Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 2021/08/21

Accepted: 2021/09/28

Abstract:

The civil engineering document is a documentary building that contains technical building information and is issued by the building engineering organization. If the quality information provided in this identification document is in fact and in fact documented and sufficiently adequate, it will reasonably result in a quality building certificate. It should be noted that how to comply with national building regulations and standards and urban planning standards for its efficiency as a quality building certificate is required. From a global perspective in many advanced countries, this design has been implemented and used for many years. The issuance of civil engineering certificates of buildings has been considered as a necessity in the building industry of Iran many years ago and, in the opinion of the officials and experts in the field of construction, should be in such a way that the qualitative minimum is seen. If the civil engineering certificate of the real estate is operational and operational, it will definitely play a very significant role in improving the quality and safety of the buildings. This role plays an important role when it comes to extracting the quality certification of the building accurately and, as in most of the advanced construction countries, it has achieved a qualitative classification of the buildings to varying degrees, Be quality. Regarding the above mentioned issues, this study will attempt to first investigate and identify the most important challenges in transforming the technical certificate of the real estate of the building into a quality certificate and then, using statistical methods and multi-criteria decision making, to prioritize Identified factors should be taken. The results show that enough attention paid to the quality of the building occupants such as the project manager and responsible for quality control can have a significant positive effect on obtaining a quality building certificate.

Keywords:

Ranking, Effective Factors, Technical Identification, Property, Building, Quality, Multiple Criteria Decision Making.

* Corresponding Author mail: ali.keramat1400@gmail.com





Evaluation and Selection of Concrete Appropriate for Use in High-rise Buildings Using Fuzzy DEMATEL Method

Seyed Azim Hosseini*

¹ Assistant Professor, Department of Civil Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 2021/03/23

Accepted: 2021/09/09

Abstract:

Nowadays, the construction industry progress is one of the indicators of the countries development. On the other hand, with the population growth and, accordingly, the increase in the desire for urbanization, the need for housing has become more crucial and more than ever. In recent years, the construction of high-rise buildings has been considered with the aim of saving expensive land consumption. Certainly, the effect of structural design in these buildings is more significant than usual and shorter buildings. In high-rise structures, the structural system is one of the most important and decisive parts of the design. So, the key aim of this study is to evaluate and prioritize concrete appropriate for use in high-rise buildings. To analyze the data, first, the types of important and usable concretes in this type of buildings were identified using library studies and in the analysis process, the opinions of experts including 4 employers, 3 contractors, 2 consulting companies, and 12 university professors were used. In the current study, 6 concretes were selected that had the highest degree of repeatability in the implementation of high-rise structures. Then, to use the fuzzy DEMATEL method, each of the concretes was scored, and finally, the effectiveness of each of them was determined. The research results reveal that High Strength Self Compacting Concrete (B3) is the most effective factor and ordinary concrete (B5) is the most effective concrete for use in high-rise buildings.

Keywords:

High-rise, Concrete, Multi-criteria decision making, Fuzzy DEMATEL.

* Corresponding Author mail: azim_hosseini@azad.ac.ir



Investigating the Effect of Standardization System on the Equipping Cycle of a Military Organization Based on the SWOT Model

Hosein Isaee¹, Mansour Janmohamadi^{2*}, Ali Khalaji³

¹. Assistant Professor, Department of Preparedness and Supply Chain, Faculty of Management and Economics, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

². M.A. Student, Department of Preparedness and Supply Chain, Faculty of Management and Economics, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

Received: 2020/11/27

Accepted: 2021/08/29

Abstract:

The purpose of this study is to outline the interactions within and outside the organization of the standardization system in the equipping cycle of a military organization that deals with its pillars, models and principles. In this article, in order to create a system in the proposed models, a series of definitions, roles and responsibilities in different stages of model implementation are defined. By implementing the proposed models and strategies, it is possible to help reduce the concerns of managers, especially managers in the field of readiness and support of a military organization.

This research has been written in a real experimental method and special attention has been paid to its executive aspects. Given the importance and necessity of fully establishing the standardization system in the procurement processes of a military organization, it is necessary to follow the recommendations.

The achievements of this paper provide a large and comprehensive picture of the concept of standardization in the equipping cycle of a military organization in which its structural, process, executive management and value concepts are examined and the feedback received on the opposite sides of the models. Keeps the proposal active and finally complete and basic strategies will be introduced based on the opinions of organizational experts.

Keywords:

Standard, Standardization, SWOT Technique, Defense Products.

* Corresponding Author mail: shaikh1381@gmail.com





Numerical Study of Redesign of Anti-Mine Safety Boots with the View of Further Reducing the Damage Caused by the Blast Wave

Saman Jafari¹, Mohammad Sheikh Ahmadi^{*}

1. Mechanical Engineering Department, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2. Iranian National Standards Organization, Kurdistan Province, Sanandaj, Iran

Received: 2021/04/07

Accepted: 2021/08/23

Abstract:

Introduction: Designing and manufacturing anti-mine boots insoles is important in the military defense industry to reduce explosion damage.

Purpose and methodology: In this research, first, several types of anti-mine boots are examined and then, the proposed models are designed and analyzed by Autodein finite element software. The data presented by the reference research were used to validate the results of the numerical analysis.

Results: The simulation results of the present study with the reference research had acceptable accuracy. In the proposed models, the reliability coefficient for each model was calculated and compared to a base model.

Findings: The proposed models are designed with a combination of metals and composite materials with different thicknesses. Among the studied samples, a design with lateral surfaces of steel sheet with a thickness of 1 mm and two insoles of three layers of steel, Kevlar-epoxy fabric and glass-epoxy with thicknesses of 1, 1 and 2 mm were used, respectively, Can improve reliability by up to 60%. Also, the structure of this type of boot is proposed in such a way that the sole of the foot moves 15 cm away from the center of the explosion, which reduces the destructive effects by up to 5 times.

Keywords:

Shock wave, Defense equipment, Finite Element Method, Composite, Anti-mine boots

* Corresponding Author mail: shaikh1381@gmail.com

Editorial Board

Professor Iran University of Science and Technology	Seyed Mohammad Seyed-Hosseini
Associate Professor Iran University of Science and Technology	Alireza Moini
Associate Professor Lorestan University	Mojtaba Hosseini
Associate Professor Road, Housing and Urban Development Research Center	Ahmad Mansourian
Associate Professor Imam Hussein University	Massoud Mosadegh Khah
Associate Professor Imam Hussein University	Seyedziaedin Ghazizadeh Fard
Associate Professor Imam Hussein University	Ardeshtir Ahmadi
Associate Professor Imam Hussein University	Mohsen Shahrezai
Associate Professor Islamic Azad University, Firoozkooh Branch	Naghei Shoja

Reviewers:

Sajad Ahmadi, Seyed Azim Hosseini, Seyed Amin Hosseini, Mohssen Dezfouli, Hassan Radmard, Saeed Ramezani, Seyed Hamed Sadeghei Alavei, Farshid Farokhizadeh, Abdul Rahman Keshvari, Seyed Esmail Mirhidari.

Count: 500 (Print Version) 500 (Electronic Version)

Print Version Price: 550,000 Rials

Tel: (+98 21) 77105033 – 106 Fax: (+98 21) 77105032

Address: Shahid Babaei Highway, Tehran, Iran, Imam Hussein Officer and Guard Training University (AS) Faculty of Defense Science & Engineering.

E-mail: 2qdmelj@gmail.com, dmej@ihuo.ac.ir

Web : dmej.ihuo.ac.ir

All rights Reserved for the Faculty of Defense Science & Engineering.



Imam Hussein Officer and Guard
Training University (AS)

Bi- Quarterly Journal
Research in Defense Maintenance Engineering
Volume 3, issue 1, Spring & Summer 2021
Published by: Faculty of Defense
Science & Engineering
ISSN: 2676-7317
e-ISSN: 2717-0861
License No: 86491

Managing Editor:

Mohammad Kazem Basiratei

Editor –in-Chief:

Seyed Mohammad Seyed Hoseini

Deputy Editor:

Farshid Farokhizadeh

Editor:

Alireza Sohrabei

Executive Director:

Seyed Esmail Mirhidari

English Text Editor:

Ali Ghorban Gravand

Graphist:

Reza Karami

Advisory Board

Mehdi Ebrahimi

Ahmad Betaraf

Bitra Tabrizian

Seyed Ayoub Hosseini

Mohssen Dezfouli

Reza Radfar

Saeed Ramezani

Abbas Toloie Eshlaghy

Saeed Farokhizadeh

Yasser Faizolahy

Mohammad Mehdi Gholeyan

Ali Karimzadeh Meybodi

Reza Mazandarani

Ahmad Mehraban

Hassan Yazdani





**Bi- Quarterly
Scientific Journal
Volume 3
issue 1
Spring and Summer 2021**



Numerical Study of Redesign of Anti-Mine Safety Boots with the View of Further Reducing the Damage Caused by the Blast Wave/
Saman Jafari , Mohammad Sheikh Ahmadi



Investigating the Effect of Standardization System on the Equipping Cycle of a Military Organization Based on the SWOT Model/
Hosein Isaee , Mansour Janmohamadi , Ali Khalaji



Evaluation and Selection of Concrete Appropriate for Use in High-rise Buildings Using Fuzzy DEMATEL Method/
Seyed Azim Hosseini



Evaluating the Quality Criteria for Converting the Technical Property Certificate of the Building into a Quality Certificate and Providing Physical Solutions to Improve the Condition of the Buildings/
Ali Keramat dorabad