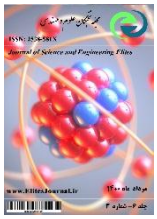
مجله نخبگان علوم و مهندسی

Journal of Science and Engineering Elites

جلد ۶- شماره ۳- سال ۱۴۰۰

www.ElitesJournal.ir



مدیریت ریسک سیستم های هوشمند در ساختمان های بلند مرتبه

داود اسدپناه*[۱]، عصمت اله نورزایی[۲]

۱- کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت، مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی نور طوبی، تهران

۲- استادیار، مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی نور طوبی، تهران

*D.asadpanah@gmail.com

ارسال: خرداد ماه ۱۴۰۰ پذیرش: مرداد ماه ۱۴۰۰

چکیده

پیشرفت های اقتصادی با پیشرفت صنعت ساخت یک کشور روابط همسویی دارد بطوری که با ساخت ساختمان های بلند به پیشرفت در صنعت ساخت افزوده می شود. در راستای پیشرفت صنعت ساخت، ریسک هایی وجود دارد که باعث کندی سیر پیشرفت و یا جلوگیری از آن می شود. به تناسب افزایش ریسک در پروژه، کار برای مدیریت و کنترل پروژه نیز دشوار می گردد. می توان بسیاری از شکست هایی که در پروژه ها روی می دهد، را به دلیل ریسک و عدم ثبات در محیط و درون ساختار پروژه دانست. با این وجود به دلیل غیرملموس بودن ریسک، هنوز تعریف جامع و کاملی از آن ارائه نشده است. علاوه بر آن، هنوز رابطه کمی جامعی که بتواند ریسک یک پروژه را اندازه گیری نماید و تمامی ابعاد ریسک را در آن لحاظ نماید، نیز ارائه نشده است. صنعت ساخت و ساز ساختمان های بلندمرتبه همواره به عنوان یکی از صنایع پر ریسک، مورد مطالعه و بررسی کارشناسان مدیریت پروژه قرار گرفته است. پروژه های ساخت و ساز به دلیل طبیعت فعالیت و فرآیندهایی که در بر دارند، ساختار سازمانی که طلب می کنند و محیطی که در آن انجام می شوند به صورت بالقوه در معرض انواع مختلف ریسک ها قرار دارند. در این تحقیق به شناسایی و اولویت بندی ریسک در پیاده سازی سیستم های هوشمند در ساختمان های بلند مرتبه پرداخته شده که با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، اولویت بندی آنها صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: مدیریت ریسک، سیستم های هوشمند، ساختمان های بلند مرتبه، سلسله مراتبی فازی.

۱- مقدمه

عصر حاضر، دوران گذر از عنصر صنعتی، به عصر دانایی و دوره تولید سر سام آور دانش و اطلاعات است. سازمان های نوین در قرن بیست و یکم دریافته اند که برای عقب نماندن از قافله رقبا، که هر روز بر تعداد آنها افزوده گشته و با سرعت بیشتری مسیرهای پیشرفت را طی می کنند، دیگر نمی توانند به اصول سنتی مدیریت که تنها سرمایه های فیزیکی را مبنای قدرت سازمان می دانند، تکیه کنند[۱]. مدیریت ریسک درباره ارزیابی و انتخاب استراتژی ها برای حفظ عدم اطمینان ها و ریسک های پروژه در سطح رواداری هایی برای کارفرما و سهامداران آن است که بازگشت سرمایه ایجاد شده را بیشینه کند. بکارگیری مدیریت ریسک در

مراحل کارگاه از فعالیت های پیش کارگاه، تحلیل کارکرد، طوفان فکری تا مراحل پس از اجرا می تواند جهت کاهش ریسک ها و افزایش دانش فنی پروژه، مفید و موثر واقع شود. افزایش استفاده از مدیریت ریسک نشان دهنده این است که کارفرمایان بتوانند مدیریت ریسک ها و عدم اطمینان های پروژه را برای کسب دانش فنی پروژه افزوده و قابل استفاده کنند تا در زمان و هزینه صرفه جویی گردد[۲-۳]. یعنی جای هیچگونه ابهام و برگشتی به قبل در طول پروژه باقی نگذارند، در عین حال از هزینه های غیر ضروری نیز بکاهند. در این تحقیق به بررسی مدیریت ریسک ساختمان های بلندمرتبه پرداخته شده، پس از شناسایی قابلیت ها و ضعف های دو تکنیک مدیریتی، ضرورت های تلفیق آنها بررسی شده و روش جدیدی برای تحلیل موازی مدیریت دانش و ریسک در بکارگیری سیستم های هوشمند در ساختمان های بلندمرتبه صورت گیرد.

۲- پیشینه تجربی پژوهش

در این مقاله از میان مطالعات متعدد گذشته، ۲۵ مقاله در حوزهٔ موضوعی پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. که از این تعداد مقاله، ۶ مقاله از امتیازات بیشتری نسبت به معیارهای ایجاد موقعیت کاری، پایان به موقع، استاد مناسب، علاقه شخصی، وجود اطلاعات کافی، کسب توانایی، به روز بودن، ارتقای موقعیت شغلی، پاسخگو به نیاز جامعه، صرفه اقتصادی، موضوع جدید و نیاز بودن سنجیده شده و دارای بیشترین امتیاز در میان ۲۵ مقاله مورد بررسی بدست آمده اند که در جدول یک آورده شده است[۴-۱۲].

جدول ۱- خلاصه مقالات مورد بررسی

نام محقق، سال تحقیق	اهداف پژوهش	روش تحقیق	نتایج	محدودیت ها و نقاط ضعف
دل کانو و همکاران، ۲۰۱۸	بررسی یک رویکرد تلفیقی به منظور مدیریت ریسک های موجود در پروژه ها	تکنیک مدیریت ریسک و آزمون فرضیه برای رد یا پذیرش ریسک	استفاده از از یک رویکرد تلفیقی به منظور مدیریت ریسک های موجود در پروژه ها	عدم ارائهٔ مدل کاربردی و تعمیم دهنده به موارد مشابه
پین، ۲۰۱۸	برنامه تکنولوژی پیچیده در خانه‌های هوشمند	مقایسه از طریق داده کاوی	تغییر تکنولوژیکی. به طور خاص، نظریه Kuhn در مورد پیشرفت نرمال، نشانه‌های مهمی در نحوه ایجاد تغییرات تکنولوژیکی توسط تصمیمات طراحی درون آن ارائه می‌دهد.	عدم وجود تجزیه و تحلیل مناسب و شناسایی ریسک های ساختمان‌های هوشمند
جابری، ۲۰۱۸	ارائه مدلی به منظور مدیریت ریسک در سازمان های پروژه محور	تکنیک مدیریت ریسک	وجود ساز و کاری به منظور مدیریت این ریسک ها	سازمان های پروژه محور مبنای سازمان و منابع خود را بر روی اجرای پروژه ها قرار داده اند و لذا بیشتر با ریسک های موجود در پروژه های ساخت و ساز درگیر می باشند.
حبیبی، ۲۰۱۸	ارائهٔ سیستم های نوآوری هوشمند برای کیفیت محیط داخلی	پرسشنامه مقایسه زوجی و استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره	نظارت بر مانیتورینگ زمان واقعی در ساختمان‌های اداری در کنترل حرارتی و تهویه و روشنایی نیاز به کاربر فردی می‌باشد	عدم استفاده از مدیریت ریسک در شناسایی عوامل ریسک

تحقیق حاضر	ارزیابی مدیریت ریسک در سیستم-های هوشمند در ساختمان های بلند مرتبه	از طریق تکنیک مدیریت ریسک به شناسایی ریسک و روش تصمیم گیری چند معیاره به اولویت بندی عوامل ریسک و تعمیم به سایر ساختمان های بلند مرتبه	شناسایی و اولویت بندی مهمترین ریسک‌های تأثیرگذار	-

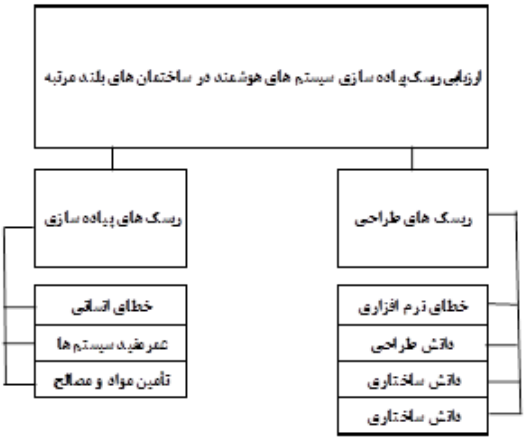
عوامل ریسک های موجود در هوشمند سازی ساختمان های بلند مرتبه طبق مقالات مورد بررسی جدول ۳ عبارتند از:

عوامل اصلی بررسی شده را می توان به دو دستهٔ اصلی ریسک های فاز طراحی و پیاده سازی طبقه بندی نمود. از زیرمعیارهای بررسی شده در معیارهای اصلی طراحی و پیاده سازی می توان مواردی که در مطالعات گذشته بدست آمده در قالب مدل مفهومی ارائه نمود[۱۳].

مدل مفهومی در فرآیند سلسله مراتبی مطابق شکل (۱) می باشد.

شکل ۱- مدل مفهومی روش AHP

بر اساس مدل مفهومی روش سلسله مراتبی، معیارهای اصلی و زیرمعیارهای استخراج شده به صورت شکل ۲ و به عنوان مدل مفهومی مقالهٔ حاضر ارائه می شود.



شکل ۲- مدل مفهومی

۳-روش انجام پژوهش

روش تحقیق این پژوهش از نوع کاربردی می باشد که با استفاده از یافته های تحقیقات بنیادی درصدد حل مشکلات گوناگون بر می آید. از لحاظ مسیر، از نوع پیمایشی (همبستگی) می باشد که بر اساس انتخاب نمونه از افراد جامعه پژوهش و پاسخ آنها به سوالات پرسشنامه، به تعیین اهمیت و معناداری ریسک های موجود در هوشمندسازی ساختمان های بلند مرتبه پرداخته می شود. از

نظر زمان، پژوهش حاضر مقطعی بوده که در آن مشاهده ها فقط در یک دوره زمانی کوتاه که طی آن داده ها جمع آوری می شود، انجام می پذیرد. از لحاظ نحوه جمع آوری داده ها، روش میدانی بوده که شامل جمع آوری داده های اولیه یا اطلاعات جدید به روش هایی مثل مصاحبه، مشاهده و پرسشنامه، و ... می باشد.

یکی از نخستین روشهای تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه (MADM) روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) می‌باشد که بیش از سایر روش‌ها در علم مدیریت مورد استفاده قرار گرفته است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست می‌تواند استفاده گردد[۱۴-۱۶]. معیارهای مطرح شده می‌تواند کمی و یا کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم گیرنده با فرآهم آوردن درخت سلسله‌مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم نشان می‌دهد. در نهایت منطق فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی به گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید. «فرایند تحلیلی سلسله مراتبی» (Analytical Hierarchy Process) یا به اختصار AHP، ابزاری ریاضی برای حل مسئله‌هایی است که در اواخر سال‌های ۱۹۹۰ و اوایل ۲۰۰۰ میلادی، در بین محققین حوزه مدیریت مورد توجه قرار گرفت. روش AHP پس از درک ساختار یک مسئله و مواجه شدن با موانع واقعی مدیران هنگام حل آن، ایجاد شد. در حقیقت AHP، ساختاری برای حل مسائلی است که باید به صورت تحلیلی حل شوند ولی متاسفانه شکلی لایه لایه دارند. مبدع این روش، «توماس ساعتی» (Thomas Saaty)، ریاضی‌دان آمریکایی عراقی‌تبار است که بعدها روش خود را توسعه داد و شیوه جدیدی به نام «فرآیند تحلیلی شبکه‌ای» (Analytic Network Process)، یا به اختصار ANP ارائه کرد.

روش AHP یک مسئله را در سه بخش یا مرحله بررسی می‌کند. با طی کردن این مراحل، مسئله روشن شده و شیوه حل آن مشخص می‌شود. انجام این مراحل و تقسیم یک مسئله به بخش‌های دیگر از ملزومات روش AHP است.

مرحله ۱: واضح است که در بخش اول مسئله‌ای وجود دارد که باید حل شود.

مرحله ۲: در این قسمت راه حل‌هایی که در اختیارمان گذاشته شده و برای حل مشکل موجود، قابل استفاده هستند را لیست کرده و مشخصات و ویژگی‌های آن‌ها را تعیین می‌کنیم.

مرحله ۳: سومین و مهمترین قسمت در روش AHP، معیارهایی است که برای ارزیابی راه حل‌های متفاوت قابل استفاده بوده و باید یکی از آن‌ها را به عنوان روش بهینه انتخاب کرد.

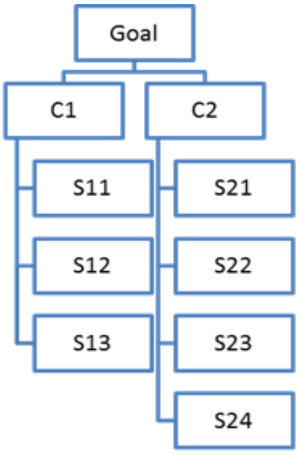
روش AHP به این موضوع توجه دارد که اگر چه معیارها یا تصمیمات زیادی وجود دارند، اما ممکن است اندازه یا اهمیت هر معیار با دیگری برابر نباشد. به عنوان مثال اگر مجبور شوید بین دو رستوران یکی را انتخاب کنید، طعم و زمان انتظار، دو عامل تعیین کننده برای انتخاب رستوران مناسب هستند، با این حال این دو پارامتر، ممکن است از نظر هر فرد یا در هر موقعیتی، اهمیت‌های متفاوتی داشته باشند.

۴-تحلیل داده های تحقیق

در گام نخست معیارها و زیر معیارهای مطالعه شناسائی و انتخاب شد. معیارهای اصلی مطالعه عبارتند از: معیارهای ریسک های طراحی ریسک های پیاده سازی. برای هریک از معیارهای اصلی زیرمعیارهائی شناسائی شده است. در مجموع ۷ زیرمعیار شناسائی شده است. در گام نخست برای شناسائی زیرمعیارها از ادبیات پژوهش و مطالعات گذشته استفاده شده است. الگوی معیارها و زیرمعیارهای مدل با استفاده از تکنیک AHP در شکل ترسیم شده است. همچنین معیارها و زیرمعیارهای تحقیق با اندیس عددی بصورت جدول نامگذاری شده‌اند تا در جریان تحقیق به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد[۱۷-۲۰].

جدول۲- معیارها و زیرمعیارهای تحقیق

معیارهای اصلی		زیرمعیارها	نماد
C1	ریسک‌های پیاده سازی	خطای انسانی	S11
		عمر مفید سیستم‌ها	S12
		تأمین مواد و مصالح	S13
C2	ریسک‌های طراحی	خطای نرم افزاری	S21
		دانش فنی	S22
		یکپارچه سازی سیستم‌های هوشمند	S23
		انتخاب استاندارد و پروتکل مناسب	S24



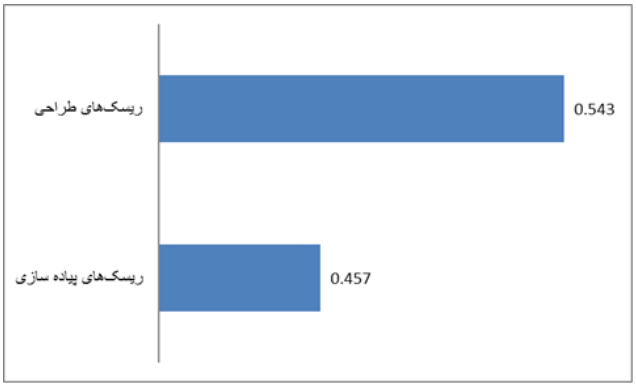
شکل ۳- الگوی سلسله‌مراتبی معیارها و زیرمعیارهای مدل تحقیق

جدول ۳- ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی پژوهش

	معیارهای کمی	معیارهای کیفی
ریسک‌های پیاده سازی	(1, 1, 1)	(0.66, 0.85, 1.07)
ریسک‌های طراحی	(0.94, 1.18, 1.51)	(1, 1, 1)

جدول ۴- فازی زدائی اوزان نرمال محاسبه شده متغیرهای اصلی مطالعه

Crisp	X1max	X2max	X3max	Deffuzy	Normal
ریسک‌های پیاده سازی	0.466	0.464	0.462	0.466	0.457
ریسک‌های طراحی	0.554	0.550	0.547	0.554	0.543



۴- نمایش گرافیکی اولویت معیارهای اصلی پژوهش

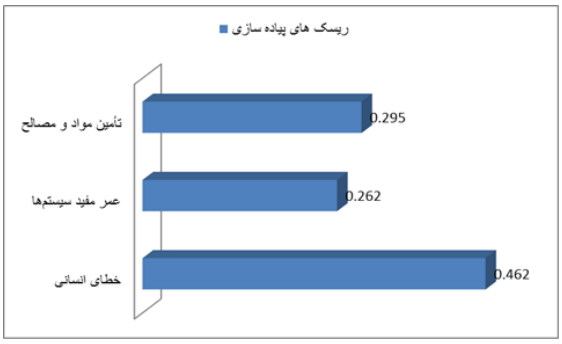
بر اساس اولویت بندی عوامل اصلی ریسک های هوشمندسازی ساختمان های بلند مرتبه ریسک های طراحی از اهمیت بیشتری برخوردارند[۲۱-۲۳].

جدول ۵- ماتریس مقایسه زوجی ریسک های پیاده سازی

	S11	S12	S13	بسط فازی	نرمال
S11	(1, 1, 1)	(1.44, 1.79, 2.23)	(1.24, 1.52, 1.86)	(3.68, 4.3, 5.09)	(0.34, 0.45, 0.61)
S12	(0.45, 0.56, 0.7)	(1, 1, 1)	(0.76, 0.9, 1.07)	(2.21, 2.46, 2.76)	(0.2, 0.26, 0.33)
S13	(0.54, 0.66, 0.8)	(0.94, 1.11, 1.32)	(1, 1, 1)	(2.47, 2.77, 3.12)	(0.23, 0.29, 0.37)

جدول ۶- مقادیر فازی شده ریسک های پیاده سازی

ریسک‌های پیاده سازی	Deffuzy	Normal
خطای انسانی	0.465	0.462
عمر مفید سیستم‌ها	0.263	0.262
تأمین مواد و مصالح[24]	0.296	0.295



شکل ۵- نمایش گرافیکی اولویت ریسک های پیاده سازی

بر اساس اولویت بندی صورت گرفته خطای انسانی بیشترین اهمیت ریسک را در ریسک های پیاده سازی دارد.

جدول ۷- ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ریسک های طراحی

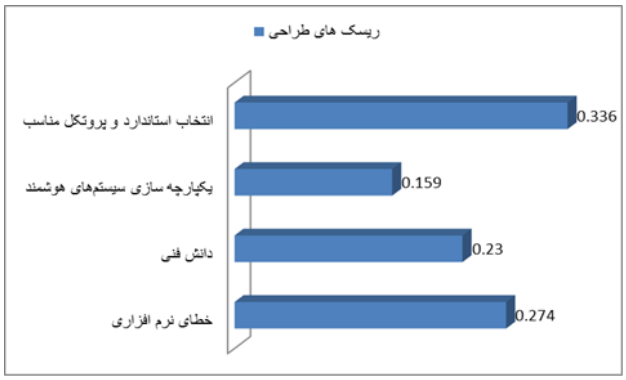
	S21	S22	S23	S24	بسط فازی	نرمال
S21	(1, 1, 1)	(1.07, 1.31, 1.64)	(1.34, 1.67, 2.04)	(0.62, 0.77, 0.99)	(4.03, 4.75, 5.67)	(0.19, 0.27, 0.39)
S22	(0.61, 0.76, 0.94)	(1, 1, 1)	(1.07, 1.35, 1.66)	(0.71, 0.89, 1.13)	(3.39, 4, 4.73)	(0.16, 0.23, 0.32)
S23	(0.49, 0.6, 0.75)	(0.6, 0.74, 0.93)	(1, 1, 1)	(0.33, 0.41, 0.54)	(2.42, 2.76, 3.22)	(0.12, 0.16, 0.22)
S24	(1.01, 1.3, 1.62)	(0.88, 1.12, 1.4)	(1.85, 2.42, 3.04)	(1, 1, 1)	(4.74, 5.84, 7.06)	(0.23, 0.34, 0.48)

جدول ۸- مقادیر فازی زدایی شده اوزان زیرمعیارهای ریسک های طراحی

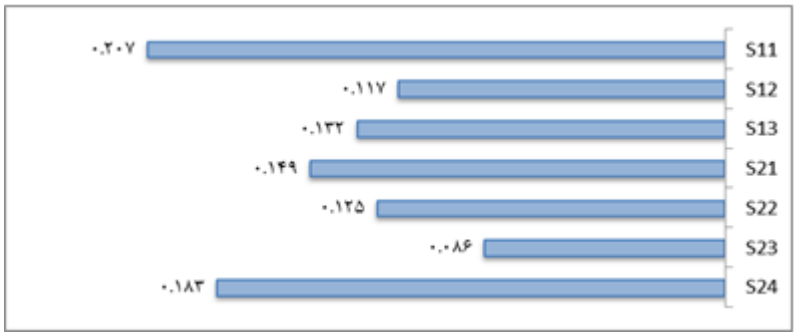
	X1max	X2max	X3max	Deffuzy	Normal
خطای نرم افزاری	۰/۲۸۶	۰/۲۸۳	۰/۲۸۰	۰/۲۸۶	۰/۲۷۴
دانش فنی	۰/۲۴۰	۰/۲۳۷	۰/۲۳۵	۰/۲۴۰	۰/۲۳۰
یکپارچه سازی سیستم‌های هوشمند	۰/۱۶۶	۰/۱۶۴	۰/۱۶۲	۰/۱۶۶	۰/۱۵۹
انتخاب استاندارد و پروتکل مناسب[۲۵]	۰/۳۵۰	۰/۳۴۷	۰/۳۴۳	۰/۳۵۰	۰/۳۳۶

جدول ۹- تعیین اولویت نهائی شاخص‌ها با تکنیکFAHP

معیارهای اصلی	وزن خوشه	زیرمعیارها	نماد	وزن اولیه	وزن نهایی	رتبه
ریسک های پیاده سازی	۰.۴۵۷	خطای انسانی	S11	۰.۴۵۴	۰.۲۰۷	۱
		عمر مفید سیستم‌ها	S12	۰.۲۵۷	۰.۱۱۷	۶
		تأمین مواد و مصالح	S13	۰.۲۸۹	۰.۱۳۲	۴
ریسک های طراحی	۰.۵۴۳	خطای نرم افزاری	S21	۰.۲۷۴	۰.۱۴۹	۳
		دانش فنی	S22	۰.۲۳۰	۰.۱۲۵	۵
		یکپارچه سازی سیستم‌های هوشمند	S23	۰.۱۵۹	۰.۰۸۶	۷
		انتخاب استاندارد و پروتکل مناسب	S24	۰.۳۳۶	۰.۱۸۳	۲



شکل ۶- مقادیر فازی زدایی شده اوزان زیرمعیارهای معیارهای کیفی



شکل ۷ - اولویت نهائی زیرعوامل ریسک با تکنیک FAHP

۵-نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصله از تحقیق حاضر نشان می دهد خطای انسانی بیشترین اهمیت از لحاظ ریسک اجرای سیستم های هوشمند در ساختمان های بلند مرتبه را دارا می باشد که توجه به ریسک آن باعث پیشرفت پروژه های هوشمندسازی ساختمان های بندمرتبه می گردد. خطای انسانی می تواند شامل خطای پیاده سازی و اجرای سیستم های هوشمند می باشد که نبود کادر فنی و متخصص آن سبب بوجود آمدن ریسک خطای انسانی خواهد شد. عوامل ریسکی که در جایگاه دوم و سوم قرار دارند را می توان به موارد انتخاب استاندارد و پروتکل مناسب جهت طراحی بهینه سیستم های هوشمند در ساختمان های بلند مرتبه می باشد و در جایگاه کمترین اهمیت در عوامل تأثیرگذار می توان به یکپارچه سازی سیستم های هوشمند نتیجه گیری نمود.

۶- منابع و مآخذ

1. Del Cano A. and De La Cruz, M.P. 2012. Integrated Methodology for Project Risk Management. J of Construction Engineering and Management, 6, 473-485.

2. A. Peine, Technological programs and complex technical systems – the case of smart homes, Res. Policy 37 (2018) 508–529.

3. Jaberi, M. 2018. Risk Management Model Development in a Project Based Organization. M. S. thesis, Shahid Beheshti Uni., Supervisor: Nazari, A. Consulting: Amalnick, M.S. Tehran.

4. Habibi, Shahryar, 2018, Smart innovation systems for indoore nvironmental quality (IEQ).

5. Pimchangthong D, Boonjing V., 2019. Effects of Risk Management Practice on the Success of IT Project. Procedia Engineering 182, 579-86.

6. Rolik Y., 2019. Risk Management in Implementing Wind Energy Project. Procedia Engineering 178,278-88.

7. Rodríguez A, Ortega F, Concepción R., 2019. An intuitionistic method for the selection of a risk management approach to information technology projects. Information Sciences 375,202-18

8. Nazari, A., Forsat kar, E. and Kia far, B. 2019. Risk Management in Projects. President Deputy Strategic Planning and Control Pub. Co., Tehran.

9. Muriana C, Vizzini G., 2019. Project risk management: A deterministic quantitative technique for assessment and mitigation. International Journal of Project Management 35, 320-40.

10. Lorenzo Ardito, Alberto Ferraris, Antonio Messeni Petruzzelli, Stefano Bresciani, Manlio Del Giudice, 2019, The role of universities in the knowledge management of smart city projects, Technological Forecasting and Social Change, Volume 142, May 2019, Pages 312-321.

11.Gabriele Santoro, Demetris Vrontis, Alkis Thrassou, Luca Dezi, 2018, The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity, Technological Forecasting and Social Change, Volume 136, November 2018, Pages 347-354.

12.Ting Meng, David Hsu, 2019, Stated preferences for smart green infrastructure in stormwater management, Landscape and Urban Planning, Volume 187, July 2019, Pages 1-10.

13.Duc Nha Le, Loc Le Tuan, Minh Nguyen Dang Tuan, 2019, Smart-building management system: An Internet-of-Things (IoT) application business model in Vietnam, Technological Forecasting and Social Change, Volume 141, April 2019, Pages 22-35.

14.Morta Vitunskaite, Ying He, Thomas Brandstetter, Helge Janicke, 2019, Smart cities and cyber security: Are we there yet?A comparative study on the role of standards, third party risk management and security ownership, Computers & Security, Volume 83, June 2019, Pages 313-331.

15.V. W. B. Martins, I. S. Rampasso, R. Anholon, O. L. G. Quelhas, W. Leal Filho, 2019, Knowledge management in the context of sustainability: Literature review and opportunities for future research, Journal of Cleaner Production, Volume 229, 20 August 2019, Pages 489-500.

16.Kaile Zhou, Shanlin Yang, 2018, 5.11 Smart Energy Management, Comprehensive Energy Systems, Volume 5, 2018, Pages 423-456.

17.Benjamin Koke, Robert C. Moehler, 2019, Earned Green Value management for project management: A systematic review, Journal of Cleaner Production, Volume 230, 1 September 2019, Pages 180-197.

18.Chen. J, 2018, Building Automation – Impact on energy efficiency. Application per EN 15232 eu.bac Product Certification. www.siemens.com/hvac.

19.A. Peine, Technological programs and complex technical systems – the case of smart homes, Res. Policy 37 (2018) 508–529.

20.Habibi, Shahryar, 2018, Smart innovation systems for indoore nvironmental quality (IEQ), Department ofArchitecture, University of Ferrara, Ferrara, Italy

21.E. Van der Werff, L. Steg, K. Keizer, The value of environmental self-identity: the Relationship between biospheric values, environmental self-identity andpro- environmental preferences, intentions and behaviour, J. Environ.Psychol. 34 (2018) 55–63.

22.M.K. Elahee, 2018, Energy Management and Air-Conditioning in Buildings in Mauritius: Towards Achieving Sustainability in a Small-Island Developing Economy Vulnerable to Climate Change, Energy Procedia, Volume 62, 2018, Pages 629-638.

23.Osman Balaban, Jose A. Puppim de Oliveira,2018, Sustainable buildings for healthier cities: assessing the co-benefits of green buildings in Japan, Journal of Cleaner Production, In Press, Corrected Proof, Available online 12 February 2018.

24.J. Mroczka, D. Wysoczan´ ski, Plane-wave and Gaussian-beam scattering on an infinite cylinder, Opt. Eng. 39 (3) (2018) 763–770.

25.J. Borkowski, J. Mroczka, Metrological analysis of the LIDFT method, IEEE Trans. Instr. Meas. 51 (1) (2018) 67–71.