



BRANDAFARIN JOURNAL OF MANAGEMEMNT
Volume No.: 2, Issue No.: 22, Jan 2022
P-ISSN: 2717-0683 , E-ISSN: 2783-3801

Risk management estimation in the project management discussion of construction companies

Ali Koutahi

DBA graduate of Tarjoman Oloom Higher Education Institute

Abstract

Assessing risk management capability (RMC) of contractors prior to their selection for a project would contribute significantly to project successful delivery. This paper assessed current RMC of Federal highway projects contractors in Nigeria. The study involves review of literatures and questionnaire survey of eighteen rehabilitation projects across Southwest of Nigeria. Maturity levels of the contractors were assessed on four level scale using Fuzzy set theory. The result suggested that overall risk management maturity level of the contractors is 'novice'. It also indicated maturity levels of contractors on different RMC attributes and provides additional decision support information for selecting winning bid. The research objectives includes :(i) identifying the attributes and dimensions of risk management capability for effective assessment of risk management maturity of highway contractors and(ii) assessing the current risk management maturity of different construction organisations on highway rehabilitation projects in Nigeria.

Keywords: Renovation project management, risk management, contract project management

برآورد مدیریت ریسک در بحث مدیریت پروژه شرکت‌های ساختمانی

علی کوتاهی

دانش آموخته DBA موسسه آموزش عالی ترجمان علوم

چکیده

برآورد و ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک (RMC) پیمانکاران پیش از انتخاب پروژه تاثیر قابل توجهی در تحویل موفق پروژه دارد. در این مقاله قابلیت مدیریت ریسک پروژه‌های پیمانی بزرگراهی در نیجریه ارزیابی شده است. این پژوهش شامل مروری بر منابع موجود و بررسی پرسش‌نامه‌ای هجده پروژه نوسازی در نواحی جنوب غربی نیجریه می‌شود. میزان بلوغ پیمانکاران در چهار مقیاس مختلف و با استفاده از نظریه فازی¹ ارزیابی شده است. نتایج بدست آمده نشانگر آن است که میزان بلوغ مدیریت ریسک کل پیمانکاران در سطح "مبتدی" قرار دارد. همچنین مشاهده شد که میزان بلوغ پیمانکاران در RMCهای مختلف، اطلاعات تکمیلی لازم برای تصمیم‌گیری و انتخاب پیشنهاد (مناقصه/مزایده) برنده را فراهم می‌سازد.

کلیدواژگان: مدیریت پروژه‌های نوسازی، مدیریت ریسک، مدیریت پروژه‌های پیمانی

1- مقدمه

از سال 2001 تا کنون، حکومت‌های فدرال نیجریه به صورت پی در پی و در شش منطقه جغرافیایی سیاسی مهم نیجریه، پروژه‌های نوسازی و توسعه بزرگراه‌های موجود را به طور گسترده‌ای آغاز کرده‌اند. تقریباً همه پروژه‌های اتمام یافته و در مرحله اتمام از دستیابی به اهداف عملکرد اصلی خود بازمانده بودند. البته نتایج تحقیقات مورا، تژی‌ریا و پیرس در سال 2007 نشان می‌دهد که افزایش زمان پروژه، مساله‌ای جهانی بوده و افزایش درصد آن اغلب در کشورهای در حال توسعه بیشتر است و همچنین فاکتورهای عدم اطمینانی که منجر به افزایش زمان پروژه می‌شوند، در کشورهای مختلف متفاوت هستند. آیبینو و اودینکا (2006) نشان دادند که در کشور نیجریه، رویدادهای متغیر بسیار متعددی در بروز تاخیر در اتمام پروژه‌های ساختمانی و سازه‌ای دخیل هستند. البته، موسسه مدیریت پروژه در سال 2004 رویدادها یا شرایط متغیری که به عنوان نوعی ریسک بر اهداف عملکردی پروژه موثر (اثر مثبت یا منفی) هستند را تشریح نموده است. بنابراین به منظور حصول اطمینان از عملکرد موفق پروژه‌های بزرگراهی، باید تمامی رویدادهای متغیر مرتبط با افزایش زمان پروژه‌ها را به عنوان فاکتورهای ریسک بالقوه به طور صحیح مدیریت نمود.

در راستای مدیریت موثر ریسک‌ها، تحلیل سهام‌داران براساس مشخصات تعریف‌شده در استانداردهای مدیریت ریسک استرالیایی و زلاندنویی (AS/NZS 4360,2004) امر مهمی محسوب می‌شود. به طور مشابه، مفاخری، برتون و چائو‌ها در سال 2012 عنوان کردند که اگر یک سازمان در بحث مدیریت رویدادهای ریسکی شناسایی شده در پروژه‌ها به بلوغ کامل رسیده باشد، تاثیر

¹ Fuzzy set theory

عواقب ناشی از رویدادهای ریسکی بر اهداف عملکردی بر عملکرد پروژه کاهش می‌یابد. بنابراین بجای فاکتورهای ریسک بالقوه متعدد و متنوع در پروژه‌های ساختمانی، بهره‌مند شدن از درکی صحیح از قابلیت مدیریت ریسک در سازمان‌های ساختمانی پیش از واگذاری قرارداد ساخت، امری مهم برای مشتریان تلقی می‌شود. مطالعات اندکی در بحث ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک پیمانکاران بزرگراهی در کشورهای در حال توسعه انجام شده است. از این رو این مقاله روش ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی را در پروژه‌های نوسازی بزرگراه‌های نیجریه ارائه می‌کند. اهداف این پژوهش عبارتند از: (i) شناسایی ویژگی‌ها و ابعاد قابلیت مدیریت ریسک به منظور ارزیابی اثربخش میزان بلوغ مدیریت ریسک در میان پیمانکاران بزرگراه و (ii) ارزیابی میزان بلوغ مدیریت ریسک کنونی شرکت‌های ساختمانی مختلف در پروژه‌های نوسازی بزرگراه‌های نیجریه ارائه.

2- قابلیت مدیریت ریسک سازمانی

مهارت شرکت‌ها در اجرای مدیریت ریسک تعیین‌کننده میزان بلوغ آنها در مدیریت ریسک پروژه‌ها می‌باشد (آکیراژول، نایاک، توروک و کنل، 2010). در همین راستا مو و همکارانش در سال 2013 نشان دادند که درک صحیح از قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی بجای ذات پر ریسک تجارت ساختمانی، امری بسیار مهم محسوب می‌شود. مونت، روزا و روخا در سال 2006 عنوان کردند که سنجش فرایندها و فرهنگ‌های کنونی مدیریت ریسک، نقطه آغاز درک قابلیت مدیریت ریسک (RMC) شرکت‌ها به شمار می‌آید. نتایج مطالعات انجام شده توسط شرکت‌ها و محققینی نظیر رن و یو (2004)، زو، چن و چن (2010)، هاپکینسون (2011) و مو، چنگ چور و پنگ (2013)، اهمیت بکارگیری فرایند ارزیابی بلوغ مدیریت ریسک رسمی را در اندازه‌گیری فرایند، فرهنگ، روش اجرا و منابع مدیریت ریسک اثبات کرده است. در این پژوهش‌ها از چندین مدل سنجش میزان بلوغ مدیریت ریسک "RM3" به عنوان ابزاری برای ارزیابی منظم میزان بلوغ مدیریت ریسک شرکت‌های فعال در پروژه‌های ساختمانی استفاده شده است. به طور مشابه، لوزمور، رفتری، رایلی و هیگن در سال 2006 مشاهده کردند که میزان بلوغ مدیریت ریسک شرکت‌ها از بسیاری جهات با یکدیگر متفاوت هستند. به طور مثال، یک شرکت ممکن است از میزان بلوغ بالایی در منابع مدیریت ریسک برخوردار باشد ولی در اجرا و پردازش مدیریت ریسک به بلوغ نرسیده باشد.

وجود دانش کافی از میزان بلوغ در هر یک از ویژگی‌های فوق، به شناسایی هرچه بهتر نقاط ضعف و قوت سازمان‌ها کمک می‌کند (هاپکینسون، 2011). روش RM3 نیز با استفاده از رویکردی سیستماتیک میزان بلوغ ویژگی‌های مختلف RMC را ارزیابی می‌کند. ویژگی‌های RMC موجود در ابزارهای RM3، در جدول 1 نشان داده شده‌اند. در روش RM3 همچنین از عبارت مختلفی برای تشریح 4 الی 5 سطح بلوغ مختلف در قابلیت مدیریت ریسک استفاده شده است. عبارات مورد استفاده در این سیستم در جدول 2 آمده است. مقاله حاضر از روش، ویژگی‌ها و میزان بلوغ RM3 موجود برای ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک پیمانکاران بزرگراه‌های نیجریه استفاده شده است.

3- روش تحقیق

روش مورد استفاده برای ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی در پروژه‌های نوسازی بزرگراه، از نتایج پژوهش کار و تاه (2001)، زو و همکارانش (2010) و مو و همکارانش در سال 2013 اتخاذ شده است. روش ارزیابی مورد استفاده در این مقاله شامل بررسی پرسشنامه مخصوص شرکت‌های ساختمانی و شانزده پروژه اتمام یافته نوسازی بزرگراه در جنوب غربی نیجریه بوده که به عنوان موارد پژوهشی انتخاب شده‌اند. ویژگی‌ها و ابعاد قابلیت مدیریت ریسک از طریق مرور گسترده و ارزیابی مدل‌ها و منابع علمی موجود در زمینه قابلیت مدیریت ریسک سازمانی، شناسایی شده‌اند. در مورد ابعاد قابلیت مدیریت ریسک،

چهار ویژگی و بیست سوال شناسایی شدند. با استفاده از ویژگی‌ها و ابعاد بدست آمده و همچنین با بهره‌گیری از نمودار علت و معلول، ساختاری سلسله مراتبی از ابعاد و ویژگی‌های قابلیت مدیریت ریسک ساخته می‌شود. این ساختار سلسله مراتبی در شکل 1 نشان داده شده است. داده‌های جمع‌آوری شده به منظور محاسبه اندیس ویژگی‌ها (AI) و اندیس بلوغ مدیریت ریسک (RMMI) مربوط به شرکت‌های ساختمانی، با استفاده از مدل ارزیابی مصنوعی فازی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند.

4- بررسی پرسشنامه

در این مقاله از یک پرسشنامه دو بخشی استفاده شده است. بخش A به منظور جمع‌آوری اطلاعات کلی مربوط به پاسخگوها و مقیاس‌های رتبه‌بندی ویژگی‌های قابلیت مدیریت ریسک، طراحی شده است. بخش B شامل لیستی حاوی 20 سوال برای 4 ویژگی و 19 بعد مختلف از RMC سازمانی می‌باشد. از پاسخگوها خواسته شده است که سطح RMC (ابعاد) شرکت خود را ارزیابی کرده و از چهار سطح بلوغ بی‌تجربه=0-0/25، مبتدی=0/26-0/50، مدیریت شده=0/51-0/75 و بهینه شده=1/0-0/76 برای رتبه‌بندی آنها استفاده کنند. این پرسشنامه به پنج کارمند ارشد (به عنوان نمونه تحقیق) از شرکت‌هایی که شانزده پروژه نوسازی بزرگراه را اجرا کرده‌اند تحویل داده شده است. این تیم پنج نفره از اعضای تیم پروژه ساخت و کارکنان سایر واحدهای تجاری شرکت‌ها تشکیل شده است.

5- ارزیابی مصنوعی فازی

ارزیابی مصنوعی فازی نمونه‌ای از کاربرد نظریه چینی نامعلوم می‌باشد. این روش توسط ژو و همکارانش در سال 2010 و به منظور ارزیابی رویدادهای ریسکی پروژه‌های PPP در کشور چین مورد استفاده قرار گرفت، و مو، چنگ، چور و پنگ نیز در سال 2013 از همین روش برای ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک پیمانکاران پروژه‌های ساخت مترو در چین بهره برده‌اند. از بررسی پژوهش‌های پیشین چهار مدل مصنوعی فازی شناسایی شده است که در این مقاله از مدل 3 استفاده می‌شود. از این مدل به دلیل قابلیت اداره مناسب شرایط چند معیاری و تحت شرایطی که وزن معیارها تفاوت چندانی با یکدیگر نداشته باشند، استفاده شده است. رویکرد ارزیابی شامل مراحل زیر می‌شود:

جدول 1- ویژگی‌های قابلیت مدیریت ریسک، برگرفته شده از مراجع مختلف

ویژگی‌های قابلیت مدیریت ریسک						نویسنده مدل
مدیریت دانش و پروژه	سهامداران پروژه	کاربرد و اجرا	فرایند مدیریت	تجربه فرهنگی	آگاهی فرهنگی	
مدیریت دانش	سهامداران رابطه	-	تحلیل شناسایی، کاهش	-	نگرش، رهبری، فرهنگ و تعهد	رن و یو (2004)
-	-	کاربرد و اجرا	تحلیل شناسایی	مردم و رهبری	فرهنگ	زو و همکاران (2010)
مدیریت پروژه	سهامداران پروژه	-	تحلیل شناسایی پاسخ‌ها	-	فرهنگ	هاپکینسون (2011)
-	-	کاربرد و اجرا	شناسایی تحلیل پاسخ	-	نگرش و فرهنگ	مو و همکاران (2013)
-	-	کاربرد	فرایند	تجربه	تعریف فرهنگ	RMRDPC (2002)
-	-	کاربرد	فرایند	تجربه	فرهنگ	IACCM-BRM3

RMRDPC = برنامه همکاری تحقیق و توسعه مدیریت ریسک، IACCM-BRM3 = انجمن بین‌المللی مدل بلوغ مدیریت ریسک قرارداد و مدیریت-تجارت بازرگانی

جدول 2- مقایسه میزان بلوغ مورد استفاده در مدل‌های بلوغ مدیریت ریسک

میزان بلوغ					نویسنده مدل
5	4	3	2	1	
-	طبیعی	نرمال	مبتدی	بی تجربه	هیلسون (1997)
بهینه شده	مدیریت شده	تعریف شده	تکراری	ابتدایی	رن و یو (2004)
-	بهینه شده	مدیریت شده	تکراری	ابتدایی و تک‌کاره	زو و همکاران (2010)
-	طبیعی	نرمال	مبتدی	بی تجربه	هاپکینسون (2011)
-	بهینه شده	مدیریت شده	مبتدی	بی تجربه	مو و همکاران (2013)
-	مدیریت شده	تکراری	ابتدایی	تک‌کاره	RMRDPC (2002)
-	بهینه شده	نرمال	مبتدی	بی تجربه	IACCM-BRM3

5-1- محاسبه امتیازهای متوسط و وزن‌دار کردن ابعاد و ویژگی‌ها

امتیاز متوسط برای هر سوال با استفاده از فرمول زیر و بر اساس رتبه پاسخ‌دهنده‌ها محاسبه شده است:

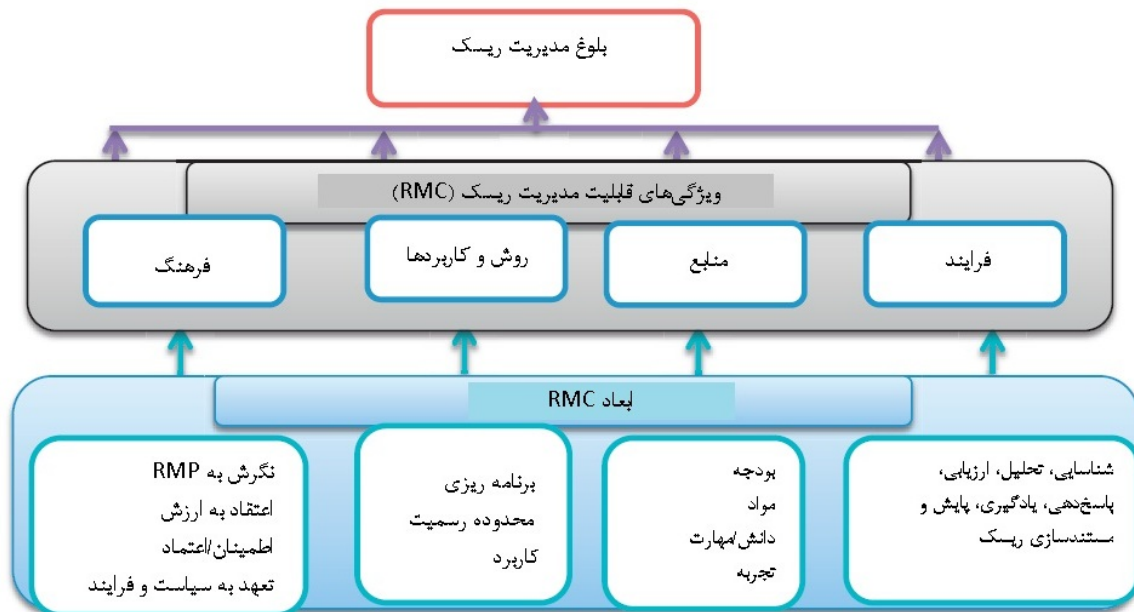
$$M_i = \frac{\sum_{i=1}^w w_i f_i}{\sum_{i=1}^w f_i}$$

(رابطه 1)

وزن‌دار نمودن 26 بعد و ویژگی مربوطه نیز با استفاده از رابطه 2 محاسبه شده است:

$$W_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$$

(رابطه 2)



شکل 1- ساختار سلسله مراتبی ویژگی‌ها و ابعاد قابلیت مدیریت ریسک؛ RMP=فرایند مدیریت ریسک.

5-2- محاسبه تابع عضویت برای ابعاد قابلیت مدیریت ریسک

توابع عضویت برای هریک از 26 سوال موجود در پرسشنامه پاسخگوها و با استفاده از رابطه 3 محاسبه شده است. که در این رابطه P_1, P_2, P_3 و P_4 نسبت تکرار پاسخگوهایی است که در میان تمامی پاسخگوها، میزان بلوغ مشخصی را انتخاب کرده‌اند.

(رابطه 3)

$$MF = \frac{P_1}{naive} + \frac{P_2}{novice} + \frac{P_3}{managed} + \frac{P_4}{optimised} = \frac{0.400}{0.13} \quad \frac{0.400}{0.38} \quad \frac{0.200}{0.63} \quad \frac{0.000}{0.88}$$

$$= \{0.400, 0.400, 0.200, 0.000\}$$

5-3- محاسبه تابع عضویت ذوزنقه‌ای برای اندیس ویژگی‌ها و قابلیت مدیریت ریسک

مجموعه معیارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل 26 سوال از ابعاد RMC، $Q = (q_1, q_2, \dots, f_{26})$ و مجموعه‌ای رتبه‌های جایگزین چهار سطح بلوغ، $E(e_1, e_2, \dots, e_4)$ است که در آن e_1 بی تجربه، e_2 مبتدی، e_3 مدیریت شده و e_4 بهینه شده می باشد. بنابراین توابع عضویت ذوزنقه‌ای (TMF) AI و RMC با استفاده از مدل 3 ارزیابی مصنوعی فازی (به شرح ذیل) تعیین شده‌اند:

$$\text{Model 3: } M(\bullet, \oplus), b_j = \min(1, \sum_1^m W_i \times r_{ij})$$

$$b_{j(t)} = \sum_{i=1}^n \{W_i \times (P_{ij})\}$$

Where : $b_{j(t)} = \text{FMF for 'AI' or FMF for 'RMC'}$ (رابطه 4)

به طور مثال TMF فرهنگ و آگاهی برای پیمانکار C در جدول 3، با استفاده از مدل 3 و به شرح زیر محاسبه شده است:

$$\begin{aligned} \text{TMF} = & \{(0.200 \ 0.800 \ 0.000 \ 0.000 \times 0.248) + (0.400 \ 0.400 \ 0.200 \ 0.000 \times 0.230) + (0.400 \ 0.400 \\ & 0.200 \ 0.000 \times 0.234) + (0.400 \ 0.600 \ 0.000 \ 0.000 \times 0.198) + (1.000 \ 0.000 \ 0.000 \ 0.000 \times 0.090)\} \\ = & [0.404 \ 0.503 \ 0.093 \ 0.000] \end{aligned}$$

فرایند محاسبه TMF برای همه ویژگی‌ها و میزان بلوغ مدیریت ریسک کل برای هر یک از شرکت‌های ساختمانی (A, B, C, D و E) با استفاده از نرم افزار MATLAB انجام شده است. نتایج TMF محاسبه شده برای همه ویژگی‌ها و میزان بلوغ مدیریت ریسک کل (RMM) در جداول 3 و 4 ارائه شده است.

4-5- مشخص نمودن TMF (فاز زدایی TMF)

توابع عضویت ذوزنقه‌ای که از ویژگی‌ها و RMM گرفته شده‌اند، در راستای دستیابی به سطح بلوغ در شرکت‌های ساختمانی و در ویژگی‌های RMC و RMM کل مختلف، مشخص شده‌اند. بدین منظور از رابطه 5 استفاده شده است.

$$C = \sum_{i=1}^n (W \times R_k) \times L \quad (\text{رابطه 5})$$

که در آن C = مقدار مشخص (میزان بلوغ) TMF برای ویژگی‌ها یا RMM کل می‌باشد؛

W = وزن نسبی مربوط به یک بعد مشخص است که منجر به شکل‌گیری یک ویژگی می‌شود؛

R_k = درجه عضویت هر یک از ویژگی‌ها؛

$L = 0.13, 0.38, 0.63$ و 0.88 ؛ مقادیر میانی مقیاس‌های $0.0-0.25, 0.26-0.50, 0.51-0.75$ و $0.76-1.0$ که به ترتیب به سطوح بلوغ بی تجربه، مبتدی، مدیریت شده و بهینه شده مربوط می‌شوند.

به طور مثال، RMM یا مقدار مشخص TMF $(0.453 \ 0.529 \ 0.018 \ 0.000)$ برای شرکت ساختمانی C به صورت زیر محاسبه شده است:

$$\text{RMM} = 0.453 \times 0.13 + 0.529 \times 0.38 + 0.018 \times 0.63 + 0.000 \times 0.88 = 0.249$$

جدول 3- تابع عضویت دوزنقه‌ای (TMF) برای ابعاد و ویژگی‌ها (پیمانکار C)

TMF برای ویژگی‌ها	TMF برای ابعاد	W	ابعاد / سوالات	S/N
	[0.200 0.800 0.000 0.000]	0/248	1 Q	1
	[0.400 0.400 0.200 0.000]	0/23	2 Q	2
	[0.400 0.400 0.200 0.000]	0/234	3 Q	3
	[0.400 0.600 0.000 0.000]	0/198	4 Q	4
	[1.000 0.000 0.000 0.000]	0/09	5 Q	5
[0.404 0.503 0.093 0.000]			فرهنگ و آگاهی	6
	[0.000 1.000 0.000 0.000]	0/228	6 Q	7
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/144	7 Q	8
	[0.000 1.000 0.000 0.000]	0/228	8 Q	9
	[0.800 0.200 0.000 0.000]	0/097	9 Q	10
	[0.000 1.000 0.000 0.000]	0/228	10 Q	11
	[1.000 0.000 0.000 0.000]	0/075	11 Q	12
[0.239 0.761 0.000 0.000]			اجرا و کاربردها	13
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/118	12 Q	14
	[0.800 0.200 0.000 0.000]	0/087	13 Q	15
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/106	14 Q	16
	[0.800 0.200 0.000 0.000]	0/074	15 Q	17
	[0.400 0.400 0.200 0.000]	0/254	16 Q	18
	[0.400 0.600 0.000 0.000]	0/361	17 Q	19
[0.560 0.440 0.000 0.000]			منابع مدیریت ریسک	20
	[0.000 1.000 0.000 0.000]	0/165	18 Q	21
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/093	19 Q	22
	[0.800 0.200 0.000 0.000]	0/077	20 Q	23
	[0.800 0.200 0.000 0.000]	0/083	21 Q	24
	[1.000 0.000 0.000 0.000]	0/054	22 Q	25

	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/137	23 Q	26
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/099	24 Q	27
	[0.600 0.400 0.000 0.000]	0/127	25 Q	28
	[0.400 0.600 0.000 0.000]	0/165	26 Q	29
	[0.522 0.478 0.000 0.000]			30

TMF = تابع عضویت دوزنقه‌ای، W = وزن نسبی مربوط به هر یک از ابعاد و/یا ویژگی‌ها

از این فرایند به منظور محاسبه میزان بلوغ تمامی ویژگی‌ها و میزان بلوغ مدیریت ریسک کل در هر یک از شرکت‌ها ساختمانی (A, B, C, D و E) استفاده شده است. نتایج میزان بلوغ محاسبه شده برای همه شرکت‌های ساختمانی و همه ویژگی‌های RMC در جدول 5 آمده است.

6- نتایج و یافته‌ها

مقدار سطح کل بلوغ مدیریت ریسک (ORMML) شرکت‌های ساختمانی که در جدول 5 نشان داده شده است، برابر با 3/89 می‌باشد. این مطلب نشانگر آن است که شرکت‌های ساختمانی که پروژه‌های نوسازی بزرگراه را در جنوب غربی نیجریه اجرا نموده‌اند، مبتدی هستند. 80 درصد از پیمانکاران مورد بررسی در این مقاله مبتدی هستند در حالی که 20 درصد باقیمانده به ترتیب با اندیس RMM 0/414، 0/440، 0/249، 0/370 و 0/471 مبتدی محسوب می‌شوند. این نتایج مشابه اطلاعات مربوط به میزان بلوغ پیمانکاران مشغول در پروژه‌های ساخت مترو در سرزمین چین می‌باشد. علاوه بر این، از نتایج فوق می‌توان دریافت که پیمانکاران پیمانکاران پروژه‌های نوسازی بزرگراه در نیجریه فاصله زیادی تا بلوغ دارند. همانگونه که در جدول 5 نشان داده شده است، نتایج میزان بلوغ ویژگی‌ها (AML) نیز نشانگر آن است که شرکت‌های ساختمانی در زمینه فرهنگ و آگاهی مدیریت ریسک، اجرا و کاربردها و فرایند مدیریت ریسک از سطح بلوغ مبتدی رنج می‌برند. البته 80 درصد از آنها با داشتن عملکردی در سطح بلوغ "مدیریت شده" نسبت به قابلیت مدیریت ریسک، در سطح بالایی از منابع مدیریت ریسک قرار دارند. ضعیف‌ترین ناحیه RMC مشاهده شده برای شرکت‌های ساختمانی به فرایند مدیریت ریسک مربوط شده که دارای مقادیر AML 0/264، 0/286، 0/249، 0/279 و 0/331 هستند. بنابراین، نتایج بدست آمده نیاز به استفاده بجا از مقرراتی را نشان می‌دهد که ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی پیش از انتخاب پیمانکاران بزرگراه را الزامی می‌کند. چنین مقرراتی موجب تشویق آنها برای بهبود قابلیت مدیریت ریسک و نتیجتاً بهبود عملکرد آنها در تحویل پروژه بزرگراه می‌شود.

جدول 4- تابع عضویت دوزنقه‌ای (TMF) برای ویژگی‌ها و RMM (C)

S/N	ویژگی‌های RMC	w	TMF ویژگی‌ها	TMF برای RMM سطح 1
1	فرهنگ و آگاهی شرکت‌ها	0/183	[0.404 0.503 0.093 0.000]	
2	اجرا و کاربردهای مدیریت ریسک	0/221	[0.239 0.761 0.000 0.000]	
3	منابع مدیریت ریسک	0/29	[0.560 0.440 0.000 0.000]	
4	فرایند مدیریت ریسک	0/305	[0.522 0.478 0.000 0.000]	
5				[0.453 0.529 0.018 0.000]

جدول 5- اندیس ویژگی‌ها و میزان بلوغ مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی

S/N	ویژگی‌های RMC	AML-(A)	AML-(B)	AML-(C)	AML-(D)	AML-(E)	ORMML
1	فرهنگ و آگاهی شرکت‌ها	0/378	0/412	0/302	0/390	0/444	
2	اجرا و کاربردهای مدیریت ریسک	0/337	0/386	0/320	0/323	0/413	
3	منابع مدیریت ریسک	0/622	0/644	0/240	0/618	0/656	
4	فرایند مدیریت ریسک	0/264	0/286	0/249	0/279	0/331	
5	RMM	0/414	0/440	0/249	0/370	0/471	0/389

AML = میزان بلوغ ویژگی‌ها، RMM = میزان بلوغ مدیریت ریسک برای هر پیمانکار، ORMML = میزان کل بلوغ مدیریت ریسک برای همه پیمانکاران، و A, B, C, D و E شرکت‌های ساختمانی هستند

7- نتیجه‌گیری و اهمیت

این مقاله رویکردی سیستماتیک را برای ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک در شرکت‌های ساختمانی اجرا کننده پروژه‌های نوسازی بزرگراه در بخش‌های جنوب غربی کشور نیجریه ارائه نموده است. نتایج این تحقیق نشانگر آن است که میزان قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی در پروژه‌های پیمانی نوسازی بزرگراه‌های جنوب غربی نیجریه در حد مبتدی می‌باشد. البته این شرکت‌ها در بحث منابع مدیریت ریسک و مخصوصاً در "بعد تجربه" بسیار پخته‌تر هستند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهند که ضعیف‌ترین جنبه قابلیت مدیریت ریسک، فرایند آن بوده و منابع مدیریت ریسک نقطه قوت آن محسوب می‌شوند. این پژوهش نشان داد که یک روش سیستماتیک قادر است تا هدف و ابزار جامع برای سنجش و ارزیابی میزان بلوغ مدیریت ریسک شرکت‌های ساختمانی فعال در پروژه‌های بزرگراهی را مهیا سازد. این تحقیق همچنین مبنایی برای محاسبه قابلیت مدیریت ریسک با پیمانکاران در سایر کشورها را ایجاد نموده است. تعریف میزان بلوغ شرکت‌های ساختمانی در هر یک از ویژگی‌ها، شناسایی نقاط قوت و ضعف آنها را در قابلیت مدیریت ریسک تسهیل می‌کند. علاوه بر این، اطلاعات لازم در زمینه برنامه‌ریزی پاسخ ریسک و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌ها را برای مشتریان پروژه‌های بزرگراهی فراهم می‌سازد. همچنین شرکت‌های ساختمانی را در اتخاذ تصمیمات پیشنهادی مناقصه/مزایده‌ای راهنمایی می‌کند. البته نتایج این پژوهش را نمی‌توان برای پیمانکاران بزرگراهی در

نیجریه تعمیم داد، و در عوض این تحقیق باید برای ارزیابی قابلیت مدیریت ریسک شرکت‌های مشتری و مشاور و در مورد پروژه‌های نوسازی بزرگراه‌ها در پنج منطقه سیاسی-جغرافیایی نیجریه ادامه پیدا کند.

8- منابع و مراجع

- Mafakheri, F., Breton, M. & Chauhan, S. (2012). Project- to- organization matching: An Integrated risk assessment approach. *International Journal of Information Technology Project Management*, 3(3), 45-59.
- Ren, Y.T. & Yeo, K.T. (2004) Risk management capability maturity model for complex product system (CoPS) projects. *International Engineering Management Conference 2004*, 807-811.
- Usman, S. (2010). The first implementation plan –(2010-2013). *Validation Workshop of the First Four Year Implementation Plan for the Nigeria Vision 20:2020* presented at Eko Hotel and Suite, Lagos.
- Zou, P.X.; Chen, Y. & Chan, T. (2010). Understanding and improving your risk management capability: Assessment model for construction organisations. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASC
- Zou, P.X.; Chen, Y. & Chan, T. (2010). Understanding and improving your risk management capability: Assessment model for construction organisations. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE/August, 854-863.
- Hopkinson, M.M. (2011) *The Project Risk Maturity Model: Measuring and Improving Risk Management Capability*, England, Gower Publishing Ltd.