



[www.ElitesJournal.ir](http://www.ElitesJournal.ir)

مجله نخبگان علوم و مهندسی

Journal of Science and Engineering Elites

ISSN 2538-581X

جلد ۲- شماره ۵- سال ۱۳۹۶



## طبقه‌بندی عوامل شکست پروژه‌های ابنیه صنعت نفت بر اساس استاندارد مدیریت پروژه با استفاده از روش ترکیبی آنالیز شانون و تاپسیس

اسماعیل راد گهر<sup>۱\*</sup>، ناهید مومنی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد عمران سازه دریایی، دانشگاه امیرکبیر (پلی تکنیک) تهران، شرکت ملی نفت ایران

۲- کارشناس ارشد معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد تهران مرکز

\*Es\_radgohar@aut.ac.ir

ارسال: مهر ماه ۹۶ پذیرش: آبان ماه ۹۶

### چکیده

استفاده از استانداردهای مدیریت پروژه در پروژه‌ها می‌تواند به کاهش تنش‌ها و مشکلات درون پروژه کمک کند. البته معمولاً در پروژه‌های بزرگ نفت و گاز با شرح عملیات وسیع و یا با گستردگی عملیات اجرایی قطعاً موارد اختلافی ناشی از عدم شفافیت مدیریت‌های هر بخش پیش می‌آید. در این مقاله، عوامل شکست پروژه‌های عمرانی ابنیه‌ای در سطح صنعت نفت بررسی و بر اساس استاندارد PMBOK دسته‌بندی می‌گردد. در این طبقه‌بندی عوامل شکست هر بخش در قالب حوزه‌های دهگانه استاندارد PMBOK مشخص و با بهره‌گیری از روش ترکیبی آنالیز شانون و TOPSIS بر مبنای تصمیم‌گیری چند شاخصه و مقایسه با داده‌های مشکلات، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی می‌شود و عواملی را که از ضریب احتمال بالاتری برای اخلاص و یا شکست پروژه دارند شناسایی و از بروز آنها جلوگیری شود. بر این اساس، با در نظر گرفتن پروژه‌های مشابه می‌توان بر مبنای اولویت ارائه شده، پیش‌بینی‌های لازم را در برنامه‌ریزی‌های لحاظ کرد و از اثرات وقوع آنها جلوگیری کرده و یا در صورت مواجهه آمادگی مقابله با آنها را داشت. با توجه به نتایج حاصل از محاسبات بر مبنای تصمیم‌گیری چند شاخصه و مقایسه با داده‌های کاوی و استفاده از آنالیز شانون و تکنیک TOPSIS در اولویت‌بندی مشکلات و عوامل شکست پروژه‌های ابنیه‌ای بر اساس حوزه‌های دانش دهگانه، مطرح شده PMBOK و طبق نظرات خبرگان درگیر پروژه‌ها در سطح صنعت نفت مشخص گردید که مدیریت منابع انسانی بیشترین تأثیر را در عوامل شکست پروژه‌ها دارد و همچنین به ترتیب مدیریت تدارکات، مدیریت یکپارچه و مدیریت محدوده به ترتیب از دیگر عوامل دخیل در شکست پروژه‌های سطح صنعت نفت می‌باشد.

کلمات کلیدی: قرارداد، مدیریت پروژه، نظام‌نامه، استاندارد PMBOK، روش TOPSIS.

### ۱. مقدمه

حجم عملیاتی وسیع و تعدد ذینفعان<sup>۱</sup> و مشتریان<sup>۲</sup> پروژه‌های صنعت نفت، شرایط ویژه مدیریتی را برای این پروژه‌ها به وجود آورده است، از این رو شکست پروژه یا تأخیر در عملیات اجرایی می‌تواند عواقب وسیع و یا غیرقابل جبران را موجب شود. با توجه به پیچیدگی روابط عوامل اجرایی و دخیل در پروژه، در صورت عدم شناسایی دقیق و وقوع عوامل شکست و نبود یک

1. stockholder

2. customers

استاندارد مشخص و قابل قبول برای درک و پیش‌بینی آنها، در صورت وجود اختلال در روند پروژه تا شناسایی منبع و یا عامل شکست، زمان و هزینه زیادی تلف خواهد شد و حامی<sup>۱</sup> پروژه -در استاندارد PMBOK نقش اصلی را در پروژه دارد- نیز در صورت وارد شدن در روابط نامشخص بین عوامل پروژه مشکل‌دار، توانایی اتخاذ رویکرد صحیح را بدون وارد کردن خسارت به نتیجه کار یا اتلاف هزینه و زمان از دست خواهد داد. بعضاً دیده شده که روابط سنتی، کفایت لازم را برای درک صحیح مشکلات پروژه ندارند و برای تفهیم یا مشخص کردن مشکل یا مشکلات، کارفرمایان درگیر یک پروسه زمان‌بر و پر هزینه می‌کند. در این تحقیق برای درک بهتر و رصد مشکلات پروژه ابتدا با استفاده از نظرات افراد خبره درون پروژه‌های ابنیه‌ای صنعت نفت مشکلات اولویت‌بندی گردید و سپس بر اساس حوزه‌های دانشی موجود در استاندارد PMBOK<sup>۲</sup> طبقه‌بندی گردید. دلیل استفاده از استاندارد PMBOK این است که بعد از بررسی استانداردهای موجود و قابلیت استفاده در شرایط پروژه‌های ابنیه‌ای صنعت نفت از یک طرف و قابلیت اجرا و سابقه اجرایی شدن در ایران از سوی دیگر، استاندارد PMBOK برای این منظور در نظر گرفته شد. ارائه اولویت‌بندی منطقی به نحوی که بتواند عوامل شکست را تشخیص و سپس رابطه‌ای منطقی بین عوامل بیرونی و عوامل داخلی، ذینفعان و مسئولان به وجود آورد و متناسب با پیشرفت، روزآمد و انعطاف‌پذیر باشد، مطلوب هر مدیریت است. درک آنکه عوامل شکست در کدام بخش از حوزه‌های دانش جای دارند و رابطه آن با دیگر حوزه‌های دانش و یا دیگر بخش‌ها چگونه است در جلوگیری سیستماتیک و نظام‌مند از شکست پروژه متمرکز خواهد بود و نیازی به درگیری مشتریان و عوامل اجرایی نیست زیرا تمامی روابط شفاف و روشن می‌گردد و از قبل هماهنگی‌های لازم صورت گرفته است و در نهایت از شکست پروژه جلوگیری می‌شود.

## ۲. مروری بر مطالعات پیشین

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، استفاده از استاندارد PMBOK در ایران سابقه خوبی دارد. قشمی و همچنین دلآوری و همکاران به تهیه الگوریتم‌هایی بر اساس PMBOK و ISO9000 تا ISO9004 پرداخته‌اند [۱] و [۲]. امرالهی و همکاران مقاله‌ای با عنوان "مستندسازی دانش فنی با رویکرد PMBOK: مطالعه موردی در پروژه سد و نیروگاه آبی سیمره" ارائه کردند [۳]. نجفی نیز در مقاله خود اهمیت مستندسازی را برای اتخاذ تصمیمات مدیریتی و فرایند تحلیل ساختاری و محیط اجرایی سازمان پروژه آورده است [۴]. نجفی توصیه می‌کند که با استفاده از استاندارد PMBOK، حتی اگر مستندسازی را ابتدا تا انتهای پروژه نتوان لحاظ کرد، حداقل در بخش ثبت مشخصات فنی پروژه‌های عمرانی برای جلوگیری از اختلافات حقوقی اجرا گردد [۵]. در زمینه مستندسازی با PMBOK نیز اسماعیلی و همکاران روند کار و فلوچارت‌های آن را ارائه کردند [۶]. ترجمه‌های استانداردهای ISO9001:2008 و PMBOK توسط شرکت QS در ایران ارائه گردیده است که محققان توانستند از آن در پروژه‌های عمرانی استفاده کنند [۷]. شاکری و همکاران با استفاده از استاندارد ISO9001:2008 و PMBOK الگوریتم‌هایی را جهت مستندسازی ارائه کردند [۸]. رادگهر و مومنی نیز با استفاده از ISO9001 و PMBOK دستورالعمل‌هایی برای مدیریت بحران با استفاده از مطالعه موردی برای زلزله‌های دشتی در استان بوشهر و ورزقان در استان آذربایجان تهیه کردند [۹]. رادگهر و مومنی در مقاله‌ای تحت عنوان "راهکار مدیریت تدوین چارچوب چابک قوانین شهرداری‌ها با استفاده از مستندسازی و استانداردهای PMBOK و ISO9001" استفاده از چابک سازی را در قوانین شهرداری پیشنهاد کردند که از PMBOK و ISO9001 در چابک سازی در کارهای مرتبط با فعالیت‌های عمرانی استفاده شده است [۱۰]. رادگهر و مومنی در مقاله‌ای دیگر زیر عنوان "راهکار اجرای چابک پروژه‌های عمرانی با استفاده از مستندسازی و استانداردهای PMBOK و ISO9001"، مطالعه موردی: پروژه بیمارستانی" توانایی بومی‌سازی دو استاندارد

1. Sponsor

2. Project Management Body of Knowledge

را در یک پروژه بیمارستانی عظیم نشان دادند [۱۱]. رادگهر و مومنی با ارائه مقاله‌ای زیر عنوان "طبقه‌بندی عوامل شکست پروژه بر اساس استاندارد PMBOK" به دسته‌بندی مشکلات پروژه‌ها پرداختند [۱۲].

سابقه استفاده از مدل TOPSIS، در ایران و جهان سابقه چندان طولانی ندارد اما طیف کاربردی در زمینه‌های امکان‌سنجی، اولویت‌بندی، ارزیابی عملکرد، از آغاز دهه ۱۳۷۰ به شکل گسترده‌تری ادامه یافته است و به روشی کاملاً مرسوم در مورد داده‌کاوی تبدیل شده است. مهاجرانی و صفی در مقاله برای برون‌سپاری انتخاب پیمانکاران از روش ترکیبی آنترویی شانون و تاپسیس استفاده کردند [۱۳]. جمشیدی و همکاران در مقاله‌ای زیر عنوان "رتبه‌بندی بزرگراه‌های کلان‌شهر تهران با تأکید بر عوامل انسانی مؤثر در ترافیک با استفاده از ترکیب تکنیک آنترویی شانون و TOPSIS" برای رتبه‌بندی از تکنیک آنترویی شانون و TOPSIS استفاده کردند [۱۴]. مشکینی و همکاران برای ارزیابی کیفیت محیط زیست مناطق شهری، روش ترکیبی آنترویی شانون و TOPSIS را به کار بردند [۱۵]. موثقی جورشری و مهردوست هم در اولویت‌بندی شبکه حمل‌ونقل همگانی شه‌رقم از روش TOPSIS استفاده کردند [۱۶].

### ۳. استاندارد PMBOK

PMBOK استاندارد بین‌المللی است و تاکنون ویرایش‌های ۱۹۹۶، ۲۰۰۰، ۲۰۰۴، ۲۰۰۸، ۲۰۱۲ ارائه گردیده است [۱۷].

ایزو ۹۰۰۱ توسط کمیته فنی ۱۷۶ (ISO/TC 176) متشکل از کمیته مدیریت کیفیت و تضمین کیفیت، و کمیته فرعی SC یعنی سیستم‌های کیفیت، تهیه و تنظیم شده است [۱۷]. این استاندارد بین‌المللی می‌تواند توسط افراد درون‌سازمانی و برون‌سازمانی و همچنین سازمان‌هایی که با درخواست مشتری و یا الزامات خریداران کار می‌کنند، اجرا شود. همچنین اجرای این موارد می‌تواند در پیشبرد اهداف سازمان یا پروژه بسیار راهگشا و مؤثر باشد. در متن استاندارد ISO9001 آمده است پذیرش سیستم مدیریت کیفیت می‌بایستی یک تصمیم راهبردی برای سازمان باشد. طراحی و به‌کارگیری سیستم مدیریت کیفیت در یک سازمان به‌قرار زیر است:

الف) محیط سازمانی، تغییرات در آن محیط و ریسک‌های مرتبط با آن سازمان،

ب) نیازهای در حال تغییر آن سازمان،

پ) اهداف مشخص شده آن سازمان،

ت) محصولات ارائه شده توسط آن سازمان،

ث) حوزه‌های دانش‌های بکار گرفته شده آن سازمان،

ج) اندازه و ساختار سازمانی.

الگوی PMBOK در (شکل-۱) آمده است. [۱۲].



شکل ۱- مبانی استاندارد PMBOK

جدول ۱- گروه‌های فرایندی در استاندارد PMBOK

گروه‌های فرایندی مدیریت پروژه					حوزه دانش
گروه فرایندی آغازین	گروه فرایندی برنامه‌ریزی	گروه فرایندی اجرا	گروه فرایندی نظارت و کنترل	گروه فرایندی خاتمه	
توسعه منشور پروژه	توسعه برنامه مدیریت پروژه	هدایت و مدیریت اجرای پروژه	نظارت و کنترل کار پروژه، انجام کنترل تغییر یکپارچه	خاتمه پروژه یا فاز	مدیریت یکپارچگی پروژه
	جمع‌آوری الزامات، تعریف محدوده، WBS ایجاد		ممیزی محدوده، کنترل محدوده		مدیریت محدوده پروژه
	تعریف فعالیت‌ها، ترتیب فعالیت‌ها، برآورد منابع فعالیت‌ها، برآورد مدت زمان فعالیت‌ها، توسعه زمان‌بندی		کنترل زمان‌بندی		مدیریت زمان پروژه
	برآورد هزینه‌ها، تعیین بودجه		کنترل هزینه‌ها		مدیریت هزینه پروژه
	برنامه‌ریزی کیفیت	انجام تضمین کیفیت	انجام کنترل کیفیت		مدیریت کیفیت پروژه
	توسعه برنامه منابع انسانی	تشکیل تیم پروژه، توسعه تیم پروژه، مدیریت تیم پروژه			مدیریت منابع انسانی پروژه
شناسایی ذینفعان	برنامه‌ریزی ارتباطات	توزیع اطلاعات، مدیریت انتظارات ذینفعان	گزارش عملکرد		مدیریت ارتباطات پروژه
	برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک‌ها، انجام تحلیل کیفی ریسک، انجام تحلیل کمی ریسک، برنامه‌ریزی پاسخ‌های ریسک		نظارت و کنترل ریسک‌ها		مدیریت ریسک پروژه
	برنامه‌ریزی تدارکات	هدایت تدارکات	اداره تدارکات	خاتمه تدارکات	مدیریت تدارکات
شناسایی نیاز	ارتباط		گزارش عملکرد	تحویل فاز یا پروژه	مدیریت ذینفعان

فرآیندهای مدیریت در استاندارد PMBOK در (جدول ۱-۱) آمده است. [۱۲].

#### ۴. تدوین دستورالعمل جهت اجرای استاندارد PMBOK

##### ۴.۱. منشور پروژه

منشور پروژه به‌عنوان «سندی» تعریف می‌شود، که توسط حامی (صاحب) پروژه تهیه شده و به‌طور رسمی موجودیت پروژه را تصویب، به سازمان رسانیده و ابلاغ می‌کند. همچنین حامی پروژه، اختیار به‌کارگیری منابع سازمانی را در جهت انجام فعالیت‌های پروژه، به مدیر پروژه واگذار می‌کند. واژه کلیدی در این تعریف، «اختیار» است. منشور، به پروژه موجودیت و اعتبار می‌بخشد و به مدیر پروژه اجازه می‌دهد که از زمان صدور منشور پروژه، منابع سازمان را برای پروژه در اختیار گرفته و اعتبارات مالی را به پروژه تخصیص داده و پروژه را مدیریت و راهبری کند. منشور پروژه باید مختصر<sup>۱</sup> و مفید<sup>۲</sup> و در عین حال کامل و جامع<sup>۳</sup> تهیه و تدوین گردد. این سند باید در دسترس کلیه ذینفعان کلیدی قرار گیرد، تا یک دیدگاه کلی نسبت به

1 . Brief

2 . Profitable

3 . Complete and Comprehensive

اهداف، چشم‌انداز و اطلاعات کلی پروژه دریافت کند. مطابق با استاندارد PMBOK منشور پروژه حاوی سرفصل‌های زیر می‌باشد:

• **دلایل انجام پروژه (توجیه پروژه)**

در این بخش طرح توجیهی پروژه یا دلایل انجام آن مشخص می‌شود این دلیل می‌تواند مواردی مانند نیاز بازار، درخواست یک یا چند مشتری، الزام قانونی و یا درخواست یک سازمان باشد.

• **اهداف کمی پروژه و معیارهای سنجش موفقیت این اهداف**

اهداف پروژه باید قابلیت اندازه‌گیری داشته باشند و به عبارت دیگر کمی باشند و برای مدیر پروژه در ابتدای کار تعریف شده و او موظف به رسیدن به این اهداف است. تأکید می‌گردد که هدف باید قابل اندازه‌گیری باشد. به‌عنوان مثال اگر یکی از اهداف پروژه کسب سود باشد، پس باید واژه کسب سود به میزان ۲۰٪ ذکر گردد و اگر هدف اتمام یک ساختمان یا پروژه عمرانی باشد حتماً تکمیل و یا بهره‌برداری از پروژه یا آن فاز به‌طور کامل قید گردد و یا اگر تولید قطعه و یا فروش آن باشد باید تعداد آن ذکر گردد.

• **الزامات کلان پروژه**

شرایط (بایدها و نبایدها) که در راستای دستیابی به هدف پروژه و رضایتمندی کارفرما لازم است، در این قسمت لحاظ می‌شود.

• **مفروضات و محدودیت‌های کلان پروژه**

مفروضات و محدودیت‌های کلان پروژه در این بخش آورده می‌شود و از محدودیت‌های کوچک و یا قابل رفع چشم‌پوشی می‌گردد. مثلاً در یک پروژه عمرانی عدم تأمین تجهیزات موتورخانه از خارج از کشور به دلیل تحریم و یا تأمین آب مورد نیاز کارگاه از محل خاص به دلیل فاصله طولانی، به‌عنوان محدودیت‌های کلان در نظر گرفته می‌شود و تأمین آب شرب و البسه و لوازم شخصی مورد نیاز کارگران به‌عنوان محدودیت‌های خرد در این بخش در نظر گرفته نمی‌شود.

• **شرح کلی پروژه**

این قسمت شامل یک شرح کلان، خلاصه و جامع از پروژه است که شامل اطلاعات کلی، تحویل شدنی‌های کلان پروژه، توصیف کلی پروژه، محل اجرا، زمان، مبلغ و ارکان کلیدی پروژه (کارفرما، پیمانکار مشاور، عامل چهارم) می‌باشد.

• **ریسک‌های کلان پروژه**

این بخش شامل ریسک‌های کلانی می‌باشد که مستقیماً بر کل پروژه تأثیر می‌گذارند و کل موجودیت پروژه و یا اجرای آن را با مشکل مواجه می‌کند و لازم است در منشور قید می‌شود.

• **زمان‌بندی کلان پروژه و مایل استون‌های کلیدی**

این بخش شامل زمان‌بندی کلی پروژه و همچنین وقایع کلیدی و مهم (مایل استون‌ها) در پروژه، مانند تکمیل تحویل شدنی‌های کلیدی، شروع و یا تکمیل فازی از پروژه، تحویل زمین، ابلاغ قرارداد و... می‌باشد. این سنگ‌نشانه‌ها (مایل استون‌ها) باید دقیق باشد تا علاوه بر نشان دادن موارد پیشرفت پروژه، وجه‌های قابل رویت از پیشرفت فیزیکی را نیز ارائه کند.

• **بودجه کلی و کلان پروژه**

برآوردی کلان از کل بودجه پروژه با توجه به واقعیات تهیه و تنظیم می‌شود.

• **ذینفعان اصلی و کلیدی پروژه**

در این قسمت ذینفعان اصلی پروژه مانند کارفرما، حامی، تأمین‌کننده مالی، بهره‌برداران، تحویل‌گیرندگان پروژه و... ذکر گردیده و دسته‌بندی می‌گردد و استراتژی مناسب برخورد با آنها متناسب با ماتریس علاقه-قدرت مشخص می‌شود (شکل-۲)

[۱۸].

• الزامات تصویب و تأیید پروژه

در این قسمت باید مشخص گردد اهداف یا تحویل گرفتنی‌هایی را که برای پروژه تعیین شده را در طول و انتهای پروژه چه شخص یا اشخاصی تأیید و تحویل می‌گیرند، به عبارت بهتر، راهبر، بهره‌بردار و تحویل گیرنده پروژه در ابتدا باید مشخص شود تا در انتهای پروژه چالش برانگیز نباشد.

• معرفی مدیر پروژه، مسئولیت‌ها و اختیارات

مدیر پروژه همراه با مسئولیت‌های کلان آن به صورت شفاف با حدود اختیارات معلوم و معرفی می‌گردد. نکته مهم در این بخش تعیین میزان اختیارات مدیر پروژه متناسب با مسئولیت‌های آن می‌باشد. اشخاص کلیدی و ذی‌نفوذی، مانند حامی پروژه، مدیر پروژه و... می‌بایست این مدرک را امضاء نمایند و شرح اختیارات و مسئولیت‌های خود را بدانند.

• نکات کلیدی در تهیه منشور پروژه

منشور باید توسط حامی پروژه امضاء گردد و همچنین بهتر است مدیر پروژه هم از امضاء کنندگان منشور باشد. مدیر پروژه در اولین زمان ممکن و ترجیحاً در زمان تنظیم منشور پروژه و قبل از شروع فاز برنامه‌ریزی تعیین و منصوب شود و در تهیه منشور دخیل باشد و منشور پروژه باید کلان، مختصر و جامع باشد.

۵. متد طبقه‌بندی عوامل شکست پروژه بر اساس فرایندهای مدیریتی استاندارد PMBOK

طی جلسات و مصاحبه با حضور مقامات و ذینفعان و متخصصان صنعت نفت درگیر در پروژه‌های ابنیه‌ای این صنعت، نسبت به تعیین تکلیف مشکلات اساسی و پر کردن پرسشنامه عوامل شکست بر اساس حوزه‌های دانش دهگانه استاندارد PMBOK پرداخته شد. نتایج با استفاده از آنتروپی شانون وزن دهی و جدول‌بندی شدند و سپس با متد TOPSIS طبقه‌بندی گردیدند.

۶. عوامل شکست پروژه

دلایل گوناگونی برای شکست یک پروژه وجود دارد، ولی مدیر پروژه می‌تواند با کنترل این عوامل پروژه را تحت کنترل خود داشته باشد و عوامل شکست قبل از وقوع قابل پیش‌بینی، رفع و یا در صورت به وجود آمدن قابل جبران خواهند بود. این عوامل با طبقه‌بندی بر اساس فرایندهای دهگانه استاندارد PMBOK و با توجه به نظر تعدادی از مدیران پروژه نفتی شاغل در مناطق مختلف و پروژه‌های مختلف صنعت نفت شامل موارد ذیل می‌باشد:

علاقه	زیاد	ذینفعان ثانویه استراتژی آگاه‌سازی (keep Inform)	ذینفعان اصلی استراتژی مشارکت دادن (Manage Closely)
	کم	ذینفعان کم‌اهمیت استراتژی حداقل تلاش (Monitor-minimum Effort)	ذینفعان اولیه استراتژی ایجاد رضایت (keep satisfied)
		کم	زیاد
			قدرت

شکل ۲- ماتریس علاقه-قدرت

۱. منابع ناکافی<sup>۱</sup> (مدیریت منابع انسانی، مدیریت مالی، مدیریت یکپارچه، مدیریت محدوده)
  ۲. مهلت‌های غیرممکن یا از دست رفته<sup>۲</sup> (مدیریت ریسک، مدیریت محدوده، مدیریت زمان)
  ۳. ارتباطات ضعیف<sup>۳</sup> (مدیریت ارتباطات، مدیریت ذینفعان)
  ۴. عدم تمرکز بر روی اهداف و منابع<sup>۴</sup> (مدیریت یکپارچه و مدیریت ذینفعان، مدیریت منابع انسانی، مدیریت محدوده)
  ۵. دلگرمی ضعیف<sup>۵</sup> یا عامل انگیزش (مدیریت ذینفعان، مدیریت منابع انسانی)
  ۶. پشتیبانی ناکافی<sup>۶</sup> (مدیریت تدارکات، مدیریت منابع، مدیریت محدوده)
  ۷. تغییر محدوده و شرح کار پروژه<sup>۷</sup> (مدیریت محدوده، مدیریت زمان)
  ۸. چارچوب زمانی طولانی<sup>۸</sup> (مدیریت زمان، مدیریت محدوده، مدیریت منابع انسانی، مدیریت یکپارچه)
  ۹. نبود ابزار مناسب<sup>۹</sup> (مدیریت تدارکات، مدیریت منابع انسانی)
  ۱۰. عدم مشارکت و رضایت مشتری<sup>۱۰</sup> (مدیریت ذینفعان و مدیریت کیفیت)
  ۱۱. تخصیص منابع مالی ناکافی (مدیریت هزینه، مدیریت محدوده، مدیریت یکپارچه)
  ۱۲. نارضایتی نیروی انسانی (مدیریت منابع انسانی، مدیریت ذینفعان)
  ۱۳. عدم هماهنگی صف با ستاد (مدیریت یکپارچه، مدیریت ارتباطات، مدیریت ذینفعان)
  ۱۴. عدم هماهنگی اعضا و عوامل پروژه (مدیریت نیروی انسانی، مدیریت یکپارچه)
- این عوامل می‌تواند بسته به نوع پروژه و کالا یا خدمات تحویلی در قالب یک یا چند حوزه‌های دانش مدیریتی PMBOK دسته‌بندی شود و پس از بررسی تأثیرگذارترین آنها به ترتیب با بهره‌گیری از روش وزن دهی و شانون و داده‌کاوی تصمیم‌گیری TOPSIS مشخص گردید.

#### ▪ منابع ناکافی

کارفرما یا حامی پروژه گاهی در شروع پروژه منابع و بودجه ناکافی به پروژه اختصاص می‌دهد. مدیر پروژه باید میزان منابع و بودجه‌ای که نیاز دارد ولی آن را در اختیار ندارد به سرمایه‌گذار (حامی) پروژه سریعاً اطلاع دهد. مشاهده گردیده که در این مورد تغییر محدود (شرح کار) پروژه عامل اصلی است، زیرا پروژه در ابتدا به صورت کامل و جامع با مشخصات لازم تعریف نمی‌شود و در حین اجرا شرح کار تغییر می‌کند.

#### ▪ مهلت‌های غیرممکن

در برخی از موارد مهلت‌های پروژه دست‌یافتنی نیستند، به عبارت بهتر تحقق زمان‌بندی پروژه امکان‌پذیر نیست. در چنین مواردی مدیر پروژه باید این موضوع را با حامی پروژه مطرح کرده و وی را توجیه نماید تا بتواند زمان‌بندی این مهلت‌ها را منطقی نماید و با توجه به منابع انسانی و دیگر منابع موجود با برنامه زمان‌بندی برخورد نماید و نهایت دقت در برنامه زمان‌بندی لحاظ شود چون بهترین شاخص اندازه‌گیری عملکرد عوامل اجرایی و پیشرفت فیزیکی پروژه، زمان پروژه است.

- 1 . Insufficient resource
- 2 . Impossible or lost deadlines
- 3 . Poor communication
- 4 . Lack of focus
- 5 . Low morale
- 6 . Insufficient support
- 7 . Scope creep
- 8 . Lengthy timeframes
- 9 . Lack of appropriate tools
- 10 . Lack of customer involvement and unsatisfied

#### ▪ ارتباطات ضعیف

مدیر پروژه در ارتباط با ذینفعان، اعضای پروژه و عوامل خارج و درون سازمان پروژه موفق نیست، برای مثال تشریح وضعیت پروژه به اعضای پروژه و حامی پروژه ناموفق است و تصور ذینفعان و مالکان این است که پروژه به خوبی در حال پیشرفت است، تا اینکه نتایج مورد انتظار در مهلت‌های از پیش تعیین شده به دست نمی‌آید. گزارش‌های غلط و یا عدم درک شرایط از دلایل به وجود آمدن این مسئله است. در این موارد مدیر پروژه باید بی‌درنگ و از همان ابتدای پروژه تمامی لغزش‌ها را گزارش دهد و آنها را پنهان نسازد. تنها در این صورت به ذینفعان پروژه این فرصت را داده می‌شود تا برای بازگشت به وضعیت مناسب به مدیر پروژه کمک کنند. بهترین اصل اندازه‌گیری این آسیب هم برنامه زمان‌بندی شفاف می‌باشد.

ارتباطات و بهره‌گیری از آنها نقش تعیین‌کننده‌ای در جلوگیری از شکست پروژه دارد، از این رو لازم است که به این حوزه‌های دانش یا آن بخش از مدیریت، اهمیت خاصی داده شود چون این قسمت می‌تواند بسیاری از مشکلات پروژه‌های ابنیه و گسترده را که لازمه آن صدور مجوزات یا دخالت افراد یا ذینفعان در روند اجرای آن است، را به بهترین نحوه پیش ببرد.

#### ▪ عدم تمرکز

هنگامی که گروه پروژه و بخصوص مدیر پروژه نمی‌دانند چه انتظاری از آنها وجود دارد و یا به دلیل حواشی اطراف پروژه و یا جلب رضایت ذینفعان کم اهمیت و دیگر موارد این‌چنینی توجه و تمرکز خود را روی پروژه از دست می‌دهند و در انجام مسئولیت‌ها از حد مطلوب توان فکری و عملی خود استفاده نمی‌کنند. مثلاً از آنها خواسته می‌شود تا وظیفه‌ای را انجام دهند ولی به آنها گفته نمی‌شود چه چیزی و در چه زمانی مورد نیاز است. هر یک از اعضای پروژه باید هدف مشخصی برای برآورده شدن داشته باشند. برنامه زمان‌بندی برای فعالیت‌ها و وظایف آنها باید شفاف و قابل اطمینان باشد و مدیر پروژه باید میزان پیشرفت کارهای محوله به آنها را در هر مرحله از پروژه پایش و اندازه‌گیری نماید.

#### ▪ دلگرمی ضعیف یا عامل انگیزش

اگر حین پیشرفت پروژه انگیزه لازم به گروه پروژه و عوامل اجرایی و ستادی داده نشود آنها توانایی روانی لازم برای نوآوری و حل مشکلات نخواهند داشت. وقتی مدیر پروژه از گروه خود رعایت چارچوب‌های زمانی را انتظار دارد باید انگیزه کافی برای پیشرفت پروژه را نیز ایجاد نماید. همچنین او باید به خودش نیز انگیزه قوی بدهد. تنها با سلامت بخشیدن، آرامش خاطر دادن و ایجاد انگیزه واقعی مدیر پروژه می‌تواند این دلگرمی را به دیگران در گروه پروژه اعطا نماید. بحث سلامت روانی و حفظ انگیزه در منابع انسانی و مدیریت پروژه حتماً لازم نیست که شامل پاداش مالی باشد سایر موارد حفظ انگیزش در بهبود فضای روانی عوامل اجرایی پروژه مثر ثمر خواهد بود. پروژه‌های بزرگ بدون مشکل نیست لذا به نوآوری‌ها و خلاقیت‌های عوامل پروژه نیاز مبرم وجود دارد، لذا عامل انگیزش نقش بسیار مهمی در جلوگیری از شکست پروژه دارد.

#### ▪ پشتیبانی ناکافی

مدیر پروژه باید از حمایت کافی حامی پروژه برخوردار باشد. در بسیاری از موارد ارتباط بین مدیر و حامی پروژه در قالب‌های اداری پیچیده گرفتار شده و امکان مطرح شدن مشکلات و دریافت حمایت میسر نیست. در موارد این‌چنینی مدیر پروژه باید موضوع را با حامی پروژه در میان گذشته و با او به‌طور شفاف و اثربخش گفتگو کند و آنچه را که مورد نیاز است به او یادآوری نماید. دریافت پشتیبانی مالی و حمایتی از الزامات اجرای مناسب پروژه است.

### ▪ تغییر محدوده و شرح کار پروژه

گستره کاری و شرح کار پروژه ممکن است، تغییر کند و مدیر پروژه با انتظارات ثابتی روبرو نباشد. شرح کار یا عملیات پروژه باید به طور شفاف تعریف شود و سپس طی فرآیندی مشخص تغییرات درخواست شده به طور رسمی تأیید شوند. هر چند شرح عملیات اجرای و محدوده در حد امکان باید مشخص و روشن تعریف شود تا حداقل تغییر نیاز باشد. البته تغییرات در پروژه‌های بزرگ گریزناپذیر است و در نظر گرفتن راهکار و شیوه اعمال شرح کار جدید باید از قبل اندیشیده شود و روند آن شفاف شود و همچنین محدوده و ساختار شکست پروژه (WBS<sup>1</sup>) به صورت جامع و کامل ارائه گردد.

### ▪ چارچوب زمانی طولانی

دامنه زمانی پروژه ممکن است به سادگی طولانی شود. هرگاه نیازمندی‌های مشتری، تغییرات شرح عملیات، شرایط مالی و پرداختی و... زمان‌بندی پروژه را تغییر دهد، مدیر پروژه باید پروژه را به فازهای کوچک و قابل تحویل تفکیک کند. پایبندی به برنامه زمان‌بندی و کنترل کیفیت مهم‌ترین وظیفه بخش نظارت و کنترل است. مجدداً تأکید می‌گردد که مطمئن‌ترین معیار کنترل و نظارت پروژه است. در رعایت برنامه زمان‌بندی فعالیت‌های موازی، مایل استون‌ها و فعالیت‌های خاص در برنامه زمان‌بندی باید مدنظر مدیر پروژه قرار گرفته و همچنین در گزارش به ذینفعان با در نظر گرفتن سطح آنها باید فازهای تکمیل شده بر اساس برنامه زمان‌بندی گزارش شود.

### ▪ نبود ابزار مناسب

فقدان ابزارهای مناسب برای انجام وظایف پروژه می‌تواند باعث بروز مسائل و مشکلاتی در روند پروژه شود. استفاده از ابزارهای کیفیت خوب مانند الگوها، فرآیندها و یک روش‌شناسی<sup>۲</sup> برای پروژه، پروژه را با موفقیت همراه خواهد ساخت. ابزارهای اجرایی و کنترلی مناسب با توجه به محدوده و توان اجرایی پروژه در پیش برد اهداف و حفظ برنامه زمان‌بندی بسیار تأثیرگذار است. استفاده از ابزار مناسب در هر سطح پروژه نظیر محاسبه، برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و... می‌تواند در تحقق اهداف بسیار راهگشا باشد. البته در این قسمت توانایی استفاده از خلاقیت عوامل و ذینفعان یکی از نقاط قوت مدیر پروژه است.

### ▪ عدم رضایت و مشارکت مشتری (ذینفعان)

به مشارکت نگرفتن مشتری باعث بروز خطاهای مهلکی در پروژه می‌شود. مدیر پروژه باید مشارکت مشتری را حین اجرای پروژه به منظور حصول اطمینان از اینکه نیازمندی‌ها وی تأمین می‌گردد، جلب نماید. این نکته مهم را باید به یاد داشت چنانچه مشتری راضی باشد پروژه موفقیت‌آمیز تلقی می‌گردد و در صورت عدم اخذ زائیده‌ای لازم از سوی مشتری و ذینفعان شکست پروژه کاملاً محتمل است. این قسمت از کار یعنی اخذ تأیید و رفع نیاز مشتری در طول دوره اجرا و تنظیم، تعدیل و یا تغییر محدوده کار را می‌توان به عنوان اجرای چابکی<sup>۳</sup> در پروژه لحاظ کرد، که خود دارای شرایط خاص می‌باشد. مجدداً تأکید می‌گردد که مدیریت ذینفعان و رعایت استراتژی برخورد با آنها در مدیریت پروژه بسیار مهم است.

### ▪ تخصیص منابع مالی ناکافی

در بسیاری از پروژه‌های عمرانی در نظر نگرفتن منابع مالی یا شیوه تأمین مالی پروژه و تعریف پروژه بیشتر از منابع مالی باعث شکست آن می‌گردد. تعریف دقیق فرایند تأمین مالی پروژه و شفافیت اختیارات مدیر پروژه از درجه اهمیت بالای برخوردار است. بهتر است مدیر پروژه شخصاً با همکاری حامی منابع، نحوه تأمین، شیوه هزینه کرد و مقدار منابع مالی را کاملاً شفاف

<sup>1</sup> . Work breakdown Structure

<sup>2</sup> . Methodology

<sup>3</sup> . Agility

بررسی کرده و بر بودجه‌بندی نظارت کنند. شفافیت محدودیت‌های مالی و رقم‌های دقیق بودجه قابل هزینه کرد، می‌تواند مدیریت مالی پروژه را بسیار راحت‌تر کند.

#### ▪ نارضایتی نیروی انسانی

مهم‌ترین ابزار مدیر پروژه برای دسترسی به اهداف نیروی انسانی سازمان پروژه است. مدیر پروژه با استفاده از قدرت انگیزش و توانایی مدیریت و رهبری خود می‌تواند انگیزش لازم و را در نیروهای خود به وجود بیاورد تا روند پروژه دچار اختلال نشده و یا از خلاقیت کارکنان و عوامل خود برای رفع موانع و مسائل به وجود آمده نهایت بهره‌برداری را داشته باشد. نارضایتی نیرو انسانی، یا عدم وفاداری کافی به اهداف سازمان و یا پروژه می‌تواند در کمترین زمان پروژه را دچار شکست کند، از این رو مدیریت منابع انسانی یکی از وظایف خطیر مدیر پروژه است.

#### ▪ عدم هماهنگی صف با ستاد

عدم هماهنگی ارکان سازمانی ستاد با عوامل اجرای پروژه از دیگر عوامل شکست پروژه است. تداخل اختیارات و مسئولیت‌ها ناهماهنگی در ارسال گزارش‌ها و تفاوت در دسته‌بندی ذینفعان بین بخش ستاد و عملیات باعث سردرگمی ذینفعان و عوامل اجرایی شده و از موارد تأخیر در اجرا و یا شکست پروژه می‌باشد.

#### ▪ عدم هماهنگی اعضا و عوامل پروژه

در بسیاری از پروژه‌ها مشاهده شد که عوامل درون پروژه به دلایلی نظیر عدم هماهنگی، عدم انگیزش، تفاوت زیاد پرستیژ کاری یا سواد، عدم توانایی مدیر پروژه در استفاده بهینه از نیروها، تبعیض و... دچار اختلافات درونی هستند و این بحث باعث به وجود آمدن سازمان‌های درون‌سازمانی مخرب گردیده و یا اهداف اصلی و استراتژی پروژه را برای عده‌ای از کارکنان کم‌ارزش و یا بی‌ارزش می‌کند. حتی در بعضی از پروژه‌ها دیده شده که عده‌ای از عوامل در جهت شکست پروژه تلاش می‌کنند.

### ۷. روش‌شناسی آنتروپی شانون

آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم فیزیکی، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات می‌باشد، به طوری که نشان‌دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. به زبان دیگر، آنتروپی در تئوری اطلاعات معیاری است برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته ( $p_i$ ) به طوری که این عدم اطمینان، در صورت پخش بودن توزیع، بیشتر از مواردی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد (Shannon). این عدم اطمینان به صورت ذیل تشریح می‌شود (ابتدا ارزشی را با نماد  $E$ ، مطابق با رابطه (۱) محاسبه می‌نماییم):

$$E \approx S\{P_1, P_2, \dots, P_n\} = -K \sum_{i=1}^n [P_i \cdot \ln P_i] \quad (1)$$

به طوری که  $K$ ، یک مقدار ثابت مثبت است به منظور تأمین  $0 \leq E \leq 1$ .

$E$  از توزیع احتمال  $P_i$  بر اساس مکانیسم آماری محاسبه شده و مقدار آن در صورت تساوی  $P_i$  ها با یکدیگر (یعنی  $P_i = \frac{1}{n}$ )، ماکزیمم مقدار ممکن خواهد بود، بدین صورت:

$$-K \sum_{i=1}^n [P_i \cdot \ln P_i] = -K \left\{ \frac{1}{n} \ln \frac{1}{n} + \frac{1}{n} \ln \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n} \ln \frac{1}{n} \right\} = K \left\{ \left( \ln \frac{1}{n} \right) \left( \frac{n}{n} \right) \right\} \quad (2)$$

یک ماتریس تصمیم‌گیری از یک مدل MADM حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به‌عنوان معیاری برای ارزیابی آن به کار می‌رود. ماتریس تصمیم‌گیری که شامل امتیازی است که از جهت هر یک از عوامل شکست به هر کدام از حوزه‌های دانش دهگانه استاندارد PMBOK تعلق می‌گیرد، تکمیل می‌گردد. نکته قابل ذکر این است که امتیازی که از نظر شاخص‌های کیفی به هر یک از گزینه‌ها داده می‌شود با استفاده از مقیاس فاصله‌ای دوقطبی تعیین و در ماتریس تصمیم‌گیری جایگذاری می‌شود. مجموع مقادیر اختصاص یافته به هر کلیه حوزه‌های دانش PMBOK در هر یک از عوامل شکست عددی است که عدد بزرگ‌تر نشانه تأثیر بیشتر حوزه آن حوزه دانش در به وجود آمدن عامل شکست مورد نظر است. بعد از محاسبات انجام شده و با توجه به در نظر گرفتن چهارده عامل شکست در پروژه‌ها بر مبنای تأثیر حوزه‌های دانش دهگانه PMBOK یک ماتریس تصمیم‌گیری را به صورت جدول ۲- در نظر می‌گیریم.

محتوای اطلاعاتی موجود از این ماتریس را، ابتدا به صورت  $P_{ij}$  در زیر محاسبه می‌کنیم؛

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad : \forall i, j$$

و برای  $E_j$  از مجموعه  $P_{ij}$ ها به ازای هر مشخصه خواهیم داشت؛

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \cdot \ln P_{ij}] \quad : \forall i, j$$

به طوری که  $K = \frac{1}{\ln m}$  است. اینک عدم اطمینان یا درجه انحراف ( $d_j$ ) از اطلاعات ایجاد شده به ازای شاخص  $\lambda_j$  بدین قرار است

$$d_j = 1 - E_j \quad : \forall j$$

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

و سرانجام برای اوزان ( $W_j$ ) از شاخص‌های موجود خواهیم داشت؛

چنانچه DM از قبل دارای یک قضاوت ذهنی ( $\lambda_j$ ) به‌عنوان اهمیت نسبی برای شاخص  $\lambda_j$  باشد، آنگاه می‌توان  $W_j$  محاسبه شده از طریق آنتروپی را به صورت زیر تعدیل نمود؛

$$W'_j = \frac{\lambda_j \cdot W_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot W_j}$$

$W'_j$ ؛ وزن تعدیل شده است (اصغر پور؛ ۱۳۹۰) [۱۹].

## ۸. متدولوژی TOPSIS

روش TOPSIS در سال ۱۹۸۱ توسط هونگ و یون<sup>۱</sup> ارائه گردید. در این روش  $m$  گزینه توسط  $n$  شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و هر مسئله را می‌توان به‌عنوان یک سیستم هندسی شامل  $m$  نقطه در یک فضای  $n$  بعدی در نظر گرفت. این تکنیک، بر این مفهوم بنا شده است که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه‌حل ایدئال مثبت (بهترین حالت ممکن؛  $A_i^+$ ) و بیشترین فاصله را با راه‌حل ایدئال منفی (بدترین حالت ممکن؛  $A_i^-$ ) داشته باشد. قبل از آغاز گام‌های ۶ گانه تکنیک TOPSIS، ابتدا با استفاده از روش آنتروپی شانون به تعیین اوزان ۱۴ عامل شکست ذکر شده پرداخته شد که نتایج در جدول ۳- آمده است. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص به‌طور یکنواخت افزایشی و یا کاهشی است. حل یک مسئله به روش TOPSIS شامل ۶ گام است، که به شرح زیر مشخص شده‌اند.

<sup>1</sup> Hwang and Yoon

گام ۱) ماتریس تصمیم‌گیری را با کمک نرم اقلیدسی به یک ماتریس بی‌مقیاس شده، تبدیل می‌شود.

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^m r_{ij}^2\right)^{1/2}} \quad (8)$$

ماتریس به دست آمده،  $N_D$  نامیده می‌شود.

گام ۲) ماتریس بی‌مقیاس موزون را به دست آورید.

(۹)

$$V = N_D \times W_{n \times n}$$

که در آن  $V$  ماتریس بی‌مقیاس موزون و  $W$  یک ماتریس قطری از وزن‌های به دست آمده برای شاخص‌ها می‌باشد. ماتریس

حاصل در جدول ۴- نشان داده می‌شود.

گام ۳) راه‌حل ایدئال مثبت ( $A_i^+$ ) و راه‌حل ایدئال منفی ( $A_i^-$ ) را مشخص نمایید.

گزینه ایدئال مثبت

$$A^+ = \left\{ \{ \max v_{ij} | j \in J_1 \}, \{ \min v_{ij} | j \in J_2 | i = 1, 2, \dots, m \} \right\} \quad (10)$$

گزینه ایدئال منفی

$$A^- = \left\{ \{ \min v_{ij} | j \in J_1 \}, \{ \max v_{ij} | j \in J_2 | i = 1, 2, \dots, m \} \right\} \quad (11)$$

$$A_i^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) \quad A_i^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-)$$

$J_1 = \{1, 2, \dots, n | \text{به ازای عناصر مثبت شاخص‌ها}\}$

$J_2 = \{1, 2, \dots, n | \text{به ازای عناصر منفی شاخص‌ها}\}$

گام ۴) اندازه فاصله بر اساس نرم اقلیدسی به اجزاء راه‌حل ایدئال منفی و گزینه مثبت و همین اندازه را به ازای راه‌حل مثبت و

گزینه منفی به صورت زیر به دست آورید:

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{ij}^+)^2 \right\}^{1/2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (12)$$

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{ij}^-)^2 \right\}^{1/2}, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (13)$$

محاسبه آرایه‌های این گام در جدول ۵- آمده است.

گام ۵) نزدیکی نسبی  $A_i$  به راه‌حل ایدئال به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$CL_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (14)$$

مقدار  $CL_i$ ، بین صفر و یک است و هر چه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد، راهکار به جواب ایدئال نزدیک‌تر می‌باشد.

مقادیر  $CL_i$  محاسبه شده در جدول ۶- آورده شده است.

گام ۶) رتبه‌بندی گزینه‌ها در این مرحله انجام می‌گیرد و بر اساس ترتیب نزولی  $CL_i$  می‌توان گزینه‌های موجود را بر اساس

بیشترین اهمیت رتبه‌بندی نمود [۲۰]. لازم به ذکر است که برنامه زمان‌بندی تنها شاخص اندازه‌گیری پیشرفت صحیح پروژه

است، بنابراین یک برنامه زمان‌بندی واقعی با در نظر گرفتن منابع انسانی و مالی می‌تواند در فهم و درک مشکلات پروژه و

دستور پیگیری موارد اصلاحی کمک زیادی کند.

جدول ۲- جدول(ماتریس) عوامل شکست پروژه و حوزه‌های دانش PMBOK

	E 1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
$E_j$	0.59	0.28	0.27	0.59	0.292	0.35	0.22	0.47	0.22	0.22	0.28	0.22	0.28	0.29
	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14
$d_j$	0.407	0.722	0.735	0.407	0.708	0.652	0.783	0.527	0.783	0.783	0.722	0.783	0.722	0.708
	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	w11	w12	w13	w14
$w_j$	0.043	0.077	0.078	0.043	0.075	0.069	0.083	0.056	0.083	0.083	0.077	0.083	0.077	0.075

جدول ۳- محاسبه اوزان  $w_j$  بر اساس آنتروپی شانون

	منابع ناکافی	مهمات‌های غیرممکن یا از دست رفته	ارتباطات ضعیف	عدم تمرکز بر روی اهداف و منابع	دلگرمی ضعیف یا عامل انگیزش	پشتیبانی ناکافی	تغییر محدود و شرح کار پروژه	چارچوب زمانی طولانی	نبود ابزار مناسب	عدم مشارکت و رضایت مشتری	تخصیص منابع مالی ناکافی	نارضایتی نیروی انسانی	عدم هماهنگی صف با ستاد	عدم هماهنگی اعضا و عوامل پروژه
مدیریت یکپارچگی پروژه	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	8	4
مدیریت محدوده پروژه	2	1	0	2	0	1	8	2	0	0	1	0	0	0
مدیریت زمان پروژه	0	1	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0
مدیریت هزینه پروژه	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
مدیریت کیفیت پروژه	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
مدیریت منابع انسانی پروژه	3	0	0	2	6	0	0	1	2	0	0	8	0	6
مدیریت ارتباطات پروژه	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
مدیریت ریسک پروژه	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
مدیریت تدارکات	0	0	0	0	0	7	0	0	8	0	0	0	0	0
مدیریت ذینفعان	0	0	3	3	4	2	0	0	0	2	0	2	1	0

جدول ۴- ماتریس بی مقیاس و موزون V و راه حل های ایدئال مثبت و منفی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
A1	0.017	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.009	0.000	0.075	
A2	0.017	0.009	0.000	0.017	0.000	0.008	0.080	0.017	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000
A3	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A4	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000	0.000	0.000
A5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000
A6	0.025	0.000	0.000	0.017	0.062	0.000	0.000	0.009	0.020	0.000	0.000	0.080	0.000	0.062
A7	0.000	0.000	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000
A8	0.000	0.075	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A10	0.000	0.000	0.031	0.025	0.042	0.016	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.020	0.009	0.000
ایدئال	0.025	0.075	0.072	0.025	0.062	0.054	0.080	0.052	0.080	0.080	0.075	0.080	0.075	0.062
ضد ایدئال	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

جدول ۶- جدول محاسبه  $CL_i$

ردیف	$CL_i$	
۱	CL1	0.2915
۲	CL2	0.2798
۳	CL3	0.1922
۴	CL4	0.2508
۵	CL5	0.2532
۶	CL6	0.3747
۷	CL7	0.2332
۸	CL8	0.2667
۹	CL9	0.2960
۱۰	CL10	0.2358

جدول ۵- نتایج محاسبات  $d_i^+$  و  $d_i^-$

ردیف	$d_i^+$		$d_i^-$	
۱	d1+	0.2241	d1-	0.0922
۲	d2+	0.2240	d2-	0.0870
۳	d3+	0.2364	d3-	0.0563
۴	d4+	0.2375	d4-	0.0795
۵	d5+	0.2372	d5-	0.0804
۶	d6+	0.2088	d6-	0.1251
۷	d7+	0.2372	d7-	0.0721
۸	d8+	0.2331	d8-	0.0848
۹	d9+	0.2309	d9-	0.0971
۱۰	d10+	0.2162	d10-	0.0667

جدول ۷- رتبه بندی عوامل شکست

رتبه بندی عوامل شکست			
۱	مدیریت منابع انسانی پروژه	CL6	0.3747
۲	مدیریت تدارکات	CL9	0.2960
۳	مدیریت یکپارچگی پروژه	CL1	0.2915
۴	مدیریت محدوده پروژه	CL2	0.2798
۵	مدیریت ریسک پروژه	CL8	0.2667
۶	مدیریت کیفیت پروژه	CL5	0.2532
۷	مدیریت هزینه پروژه	CL4	0.2508
۸	مدیریت ذینفعان	CL10	0.2358

## ۹. نتایج

نتایج حاصل از محاسبات و اولویت بندی انجام گرفته در جدول ۷- نمایش داده شده و با توجه به نتایج حاصل از محاسبات بر مبنای تصمیم گیری چند شاخصه و مقایسه با داده کاوی و استفاده از آنتروپی شانون و تکنیک TOPSIS در اولویت بندی

مشکلات و عوامل شکست پروژه‌های ابنیه‌ای بر اساس حوزه‌های دانش دهگانه، مطرح شده PMBOK و طبق نظرات خبرگان درگیر پروژه‌ها در سطح صنعت نفت مشخص گردید که مدیریت منابع انسانی بیشترین تأثیر را در عوامل شکست پروژه‌ها دارد و همچنین به ترتیب مدیریت تدارکات، مدیریت یکپارچه و مدیریت محدوده به ترتیب از دیگر عوامل دخیل در شکست پروژه‌های سطح صنعت نفت می‌باشد. مدیر پروژه و عوامل اجرایی و ستادی پروژه بر اساس اولویت‌های مذکور در جدول نسبت به برنامه‌ریزی و جلوگیری از عوامل شکست پروژه اقدام نمایند.

## ۱۰. تشکر و قدردانی

از کلیه مدیران پروژه و ائمه فن خصوصاً همکاران شرکت ملی نفت ایران که با رهنمودهای آگاهانه و تأثیرگذار خود، در تألیف این مقاله ما را یاری نمودند، کمال امتنان و تشکر به عمل می‌آید.

## ۱۱. منابع

۱. قشمی، آرش، ۱۳۸۳. دستورالعمل مستندسازی پروژه‌ها مطابق استاندارد PMBOK. [www.civilica.com](http://www.civilica.com)
۲. دلاوری، مهدی و همکاران، ۱۳۸۷. مستندسازی مدیریت پروژه بر مبنای استاندارد PMBOK. [www.civilica.com](http://www.civilica.com)
۳. امرالهی، علیرضا و همکاران، ۱۳۹۰. مستندسازی دانش فنی با رویکرد PMBOK: مطالعه موردی در پروژه سد و نیروگاه آبی سیمره. [www.civilica.com](http://www.civilica.com)
4. Najafi, A, (2010). Structure and environmental challenges analysis in projects management using analytical (ANP), International Journal of industrial engineering and management, pp, 63-76.
5. Najafi, M.R, (2010). Technical Documentation in civil projects for concrete industry in project management, national concrete conference, Tehran.
6. Esmaeli, N. Sayebani, M. Documentation and management in civil projects by using PMBOK system, project management conference, Tehran, (2011).
7. Translate of ISO9001:2008 presented by QS CO. in Middle East, (2008)
8. Shakeri, E & et, (2011). Instructions and control model creation and archiving documents based on quality management system standard ISO9001: 2008 in Tehran subway line 7, project management conferences.
۹. رادگهر، اسماعیل. موتمنی، ناهید، ۱۳۹۳. مدیریت بحران با استفاده از مستندسازی بر اساس استانداردهای PMBOK و ISO9001: مطالعه موردی زلزله ورزقان استان آذربایجان شرقی (۲۰۱۲) و زلزله دشتی استان بوشهر (۲۰۱۳). [www.civilica.com](http://www.civilica.com)
10. Radgozar, Esmail. Motamani, Nahid. (2016). Solution of agile codification rules and regulations management in municipality by using ISO 2009 and PMBOK. International Journal of Advanced Biotechnology and Research, ID: BI-1841.
11. Radgozar, Esmail. Motamani, Nahid. (2016). Solution of agile implementation of civil projects by using ISO 2009 and PMBOK Case study: hospital project. 4th International Conference on Engineering and Humanities.
12. Radgozar, Esmail. Motamani, Nahid, (2016) The classification of project failure factors according to PMBOK standard, International Conference on Progress in Science and Technology. Austria
۱۳. مهاجرانی، فاطمه. صفحی، سید محمدی، ۱۳۹۲، انتخاب پیمانکار به منظور پرون‌سپاری پروژه‌ها بر مبنای تصمیم‌گیری چند شاخصه و مقایسه با داده کاوی، دهمین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک، تهران.
۱۴. جمشیدی، زینت. مروتی شریف‌آبادی، علی. حاجی صفری، محمد. ۱۳۹۶. رتبه‌بندی بزرگراه‌های کلان‌شهر تهران با تأکید بر عوامل انسانی مؤثر در ترافیک با استفاده از ترکیب تکنیک آنالیز شانون و TOPSIS، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت و حسابداری، تهران.
۱۵. مشکینی، ابوالفضل. حاصل طلب، محسن. بیوکی، جلال. ۱۳۹۳، ارزیابی کیفیت محیط بین محلات برخوردار و کمتر برخوردار با روش تلفیقی TOPSIS و آنالیز: مطالعه مقایسه‌ای بین محلات فرامرز و نوده (منطقه ۲ شهرداری مشهد)، ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی، مشهد.
۱۶. موثقی جورشری، مرسله و کامران مهردوست، ۱۳۹۵، اولویت‌بندی سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی و حومه شهری با استفاده از روش TOPSIS مطالعه موردی: شهر قم، اولین کنفرانس ملی مدیریت مهندسی، آستانه اشرفیه
17. Aladposh, & H. Translate of Knowledge Of Project Management PMBOK, Hami Publication.

۱۸. صدرالسادات، علی، ۱۳۸۸. قانون مدیریت خدمات کشوری، تحلیل ریسک‌ها و ذینفعان مربوطه در صنعت نفت. فصل‌نامه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت. سال سوم
۱۹. اصغری‌پور، محمد جواد، ۱۳۹۰. تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ نهم، تهران.
۲۰. آذر، عادل و رجب زاده، علی، ۱۳۹۰. تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM، انتشارات نگاه دانش، چاپ پنجم، تهران.

## The Classification of Oil Industry Structural Project Failure Factors According To PMBOK Standard and Using Shannon Entropy and TOPSIS Methods

1. Esmail, Radgohar. MS. Marine structure, Civil engineering, Amirkabir University of Technology, Notional Iranian Oil company ([Es\\_radgohar@aut.ac.ir](mailto:Es_radgohar@aut.ac.ir))
2. MS. Architecture and urbanism. Azad University

### Abstract

Using standards for project management can reduce disputes and problems in project. Of course, it is usual in the huge oil and gas projects with a large operation and description list and the extension of the operation fields, a lot of disputes occur in each sector because of the lack of transparency and clear responsibility of management. In this paper, The Oil industry structural project failure factors based on PMBOK standard are classified. In this classification, Oil industry structural project failure factors within ten framework of the PMBOK standard are shown and by Shannon entropy and hybrid decision TOPSIS method compared, classified and prioritized. And the factors that coefficient higher likelihood for disruption or failure the projects are identified and during the projects implementation are prevented. On this basis and taking into account similar projects can be antedated and provided on this priority, and be considered in planning. And according to the results of calculations based on Multiple Attribute Decision Making and compared with data mining and the use of Shannon entropy and TOPSIS in prioritizing the problems and causes of project failures buildings based on knowledge decathlon in PMBOK and experts comments involved in projects in the oil industry. It is recognized Human resource management is most effective in failure and after that logistics management, integrated management and scope management are other project failures factors

**Key Words:** Contract, Project Management, Bylaw, PMBOK Standard, TOPSIS Method.