



\* وحیده باقری<sup>۱</sup>  
مجتبی حسینعلی پور<sup>۲</sup>  
محمد جدیری عباسی<sup>۳</sup>

## ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های مقاومسازی در مدیریت بحران با ارائه راهکار (مطالعه موردی: شهرستان‌های اهر و ورزقان)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۵

### چکیده

ایران از نظر لرزه‌خیزی در منطقه فعال جهان قرار دارد و وقوع زلزله در آن با تلفات جانی و مالی بالایی همراه است یکی از برنامه‌های مهم و در دست اقدام دولت برای کاهش خطرپذیری کشور در برابر زلزله، برنامه مطالعه و اجرای مقاومسازی ساختمان‌های مهم دولتی و تأسیسات زیربنایی کشور است. ساختمان مدارس با قرارگیری در ردیف ساختمان‌های بالاهمیت زیاد، مشمول این طرح است. این پژوهش، با توجه به اهمیت بحث مقاومسازی، در ارتباط با مدارس آذربایجان شرقی بالاخص با قرارگیری شهرهای اهر و ورزقان در پنهانه خطر لرزه‌خیزی با درجه بسیار زیاد و نیز لزوم مدیریت بحران در مناطق لرزه‌خیز باهدف شناسایی و اولویت بندی عوامل کلیدی موفقیت در زمینه پروژه‌های مقاومسازی مدارس با توجه به عوامل اجرایی صورت گرفته است. پژوهش حاضر با روش توصیفی-پیمایشی به گردآوری اطلاعات به دو صورت مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات میدانی و با استفاده از ابزار

\* - کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلخچی، ایران (نویسنده E-mail: bagheri.vahideh@gmail.com مسئول).

۲ - عضو هیأت علمی گروه فن ساختمان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۳ - هیأت علمی گروه مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، اهر.

صاحبه و پرسشنامه بسته انجام گرفته است و به ارزیابی عوامل کلیدی موفقیت پژوهه‌ها از دیدگاه متخصصین مربوطه در بازه زمانی (۲۰۱۴-۲۰۰۶) پرداخته است. در تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS19 و با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، برای تحلیل استنباطی متغیرها و نیز آزمون فریدمن استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد عامل ضرورت و فوریت انجام پژوهه با میانگین ۴/۸۱ و عامل اجرای صحیح دیتیلهای اجرایی مطابق مشخصات فنی با میانگین ۷۹/۴ در رتبه اول و دوم قرار دارد و فاکتورهای وجود مشاورین باصلاحیت و پیمانکاران توانمند مرتبط با میانگین ۶/۴۶ و ۳۳/۴ و فاکتور مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات با میانگین ۲۳/۴ در رتبه‌های بعدی قرار دارد. در خاتمه، راهکارهای پیشنهادی برای ذینفعان تأثیرگذار پژوهه ارائه گردید تا بتواند مجموعه تلاش‌های صورت گرفته در پژوهه را به سمت بهکارگیری یا مهار این عوامل سوق دهد و برآیند بهتری به همراه داشته باشد.

**کلید واژه‌ها:** عوامل کلیدی موفقیت، زلزله، مقاوم سازی، مدارس، اهر و توابع.

#### مقدمه

حوادث طبیعی پدیده‌هایی هستند که همیشه زندگی انسان را از آغاز حیات بشری به نابودی کشانده است، در مناطق شهری اثرات زیان‌بار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی شامل تلفیقی از خسارات کالبدی و اخلال عملکرد عناصر شهری است. ویرانی سازه‌ها و ساختمان‌های مسکونی، شبکه راه‌ها و دسترسی‌ها مثل پل‌ها و جاده‌های ارتباطی، تأسیسات زیر بنایی مانند آب، نیروگاه‌ها، خطوط ارتباطی تلفن، برق، لوله‌کشی، آب، گاز و ... از آن جمله هستند (Nesyani, 2010: 51). حوادث انسانی به عنوان یکی دیگر از ابعاد بحران است که این تلفات بخصوص در مناطقی دارای جمعیت زیاد و بافت فشرده بیشتر می‌گردد. با توجه به ماهیت غیرمترقبه بودن غالب حوادث طبیعی و لزوم اتخاذ سریع و صحیح تصمیم‌ها و اجرای عملیات در این موقع، دانشی تحت عنوان مدیریت بحران پدید آمده است (Pishghahi Fard, 2012: 184). طی بیست سال گذشته تعداد حوادث مرتبط با مخاطرات طبیعی و اثرات آن‌ها پیوسته در حال افزایش است. بیشترین تعداد حوادث ناگوار در سال (۲۰۰۰) به ثبت رسیده است (۸۵۰ حادثه) که ۱۴ درصد از این حوادث به زمین‌لرزه و رانش زمین اختصاص داشته است. علاوه بر این در این سال از هر ۳۰ نفر ۱ نفر در سرتاسر جهان از بلایای طبیعی متأثر گشته است و این در حالی است که از حدود ۹۲۷۰ نفر تلفات جانی، سهم زمین‌لرزه چیزی در حدود ۴ درصد بوده است (Armas, 2006: 1223). زلزله‌های مخرب و فاجعه‌آمیز چند دهه اخیر نشان داد که ایران کشوری زلزله‌خیز است و هیچ نقطه‌ای از آن از خطر زلزله در امان نیست. از آنجاکه متأسفانه برخی از شهرهای ایران در حاشیه گسل‌ها شکل گرفته‌اند و حرکت‌های افقی یا عمودی آن‌ها منجر به بروز زلزله در این‌گونه شهرها یا نواحی پیرامون آن‌ها می‌شود، از این‌رو ضرورت پرداختن به علت وقوع زلزله و همچنین تأثیر گسل‌ها بر شهرهای کشور به خوبی احساس می‌گردد (Habibi, 2013: 294). با بررسی جداول و آمار پژوهشگاه

مهندسی زلزله<sup>۴</sup> این نتیجه حاصل می‌گردد که ایران در هر ده سال با یک فاجعه انسانی رویرو گردیده است که زلزله بم، منجیل، طبس، بوئین‌زهرا از این جمله‌اند. همچنین در هر ۲/۵ سال ایران با یک زلزله بزرگ‌تر از ۷/۵ ریشتر روبه رو بوده است. بر این اساس طبق محاسبات، احتمال وقوع حداقل یک زلزله به بزرگی بیش‌تر از ۷/۵ ریشتر در کشور در یک دوره ۱۰ ساله نزدیک به ۹۹٪ خواهد بود (Mehdizadeh, 2011: 7). در حال حاضر ایران در صدر کشورهایی است که وقوع زلزله در آن با تلفات جانی بالا همراه است. گرچه جلوگیری کامل از خسارات ناشی از زلزله‌های شدید بسیار دشوار است اما با افزایش سطح اطلاعات در رابطه با لرزه‌خیزی کشور، آموزش همگانی و ترویج فرهنگ ایمنی، شناسایی و مطالعه دقیق وضعیت آسیب‌پذیری مستحدثات و ایمن‌سازی و مقاوم‌سازی صحیح و اصولی آن‌ها، می‌توان تا حد مطلوب تلفات و خسارات ناشی از زلزله‌های آتی را کاهش داد.

مقاوم‌سازی تلاشی چندوجهی از برنامه‌ریزی، خدمات فنی و مهندسی و اجرایی در جهت افزایش پایداری سازه‌های مهم در برابر زلزله، حفظ سرمایه‌های ملی و ارتقاء توان کشور برای مدیریت مطلوب بحران ناشی از زلزله است. هدف اصلی بهسازی لرزه‌ای، کاهش آسیب‌پذیری ساختمان ساختمان و خود بنا از گزند آسیب‌های زلزله است؛ درواقع، مقاوم‌سازی یک ساختمان به معنای ارتقا عملکرد لرزه‌ی آن است (Gholabchi, 2012: 82). اولین اقدامات عملی در زمینه مقاوم‌سازی، انجام پژوهش‌هایی در دانشگاه توکیو از سال‌های (۱۹۱۰) برای شناختن رفتار ساختمان‌ها در موقع زلزله و تأمین پایداری آن‌ها، به ابتکار دکتر سانو<sup>۵</sup> بوده است. در ایالات متحده آمریکا پس از زلزله سال (۱۹۰۶) سانفرانسیسکو، توجه به سمت تأمین پایداری ساختمان‌ها در برابر زلزله معطوف شد و در سال (۱۹۲۵) پس از زلزله سانتا‌باربارا، برای اولین بار ضوابط و معیارهایی برای تأمین پایداری ساختمان‌ها در برابر زلزله در آئین نامه متحداً‌الشكل آمریکا U.B.C. مطرح شدند.

تدوین ضوابط برای تأمین ایمنی ساختمان‌ها در برابر زلزله، به تدریج در سایر کشورها هم آغاز گردیده. پیشینه مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در کشور ایران را شاید بتوان به بیش از ۴۰ سال قبل نسبت داد. درواقع بعد از هر زلزله مجموعه اقدامات محدودی جهت افزایش ظرفیت بعضی از ساختمان‌های مهم در محدوده زلزله صورت می‌گرفته است اما هرگز برنامه منسجم و مدونی به این منظور وجود نداشته است. اولین تلاش‌ها بعد از زلزله ویرانگر بوئین‌زهرا در سال (۱۹۶۲) م. تلاش برای تدوین اولین مدرک آئین‌نامه‌ای به منظور تأمین ایمنی ساختمان‌ها در برابر زلزله آغاز گردید موضوع مقاوم‌سازی ساختمان‌های مهم دولتی اولین بار در بند (م) تبصره (۱۳) قانون بودجه سال ۲۰۰۰ م. مطرح گردید (Mehdizadeh, 2011: 17). با وقوع زلزله طبس در سال (۱۹۷۸) م. در ایران، موجبات

<sup>۴</sup>- پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله مؤسسه‌ای بین‌المللی است که در نتیجه ۲۴ امین کنفرانس عمومی یونسکو و با تصویب دولت در سال ۱۹۸۹ میلادی تشکیل شد و در زمینه‌های لرزه‌نگاری، زلزله‌شناسی، مهندسی ژئوتکنیک، مدیریت بحران، مهندسی سازه، اطلاع‌رسانی، فناوری فعالیت می‌کند.

همگرایی نخبگان در تدوین نشریه بارگذاری لرزاوی ۲۸۰۰ فراهم گردید زلزله منجیل سال (۱۹۹۰) م. موجب بیداری دولت در صنعت ساختمان‌سازی ایران شد که پیامد آن، طراحی و تصویب قانون نظام مهندسی ساختمان بوده است (Organization for Developing Schools, 2010: 25). از برنامه‌های مهم و در دست اقدام دولت برای کاهش خطرپذیری کشور در برابر زلزله، برنامه مطالعه و اجرای مقاوم‌سازی ساختمان‌های مهم دولتی و تأسیسات زیربنایی کشور است. وقوع زلزله بم در سال (۲۰۰۴) م. و تلفات سنگین آن، منجر به شکل‌گیری و تعریف پروژه سازمان‌یافته مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در ایران گردید. در سال (۲۰۰۶) م. سازمان نوسازی مدارس، وظیفه اجرائی نمودن پروژه ملی مقاوم‌سازی فضاهای آموزشی را بر عهده گرفت. ساختمان مدارس که در استاندارد ۲۸۰۰ زلزله در ردیف ساختمان‌های بالهیت زیاد طبقه‌بندی شده‌اند (Road, Housing Research Center, 2014: 5). از گروه‌های هدف برنامه فوق‌الذکر تلقی می‌گردد.

با توجه به اهمیت بحث مقاوم‌سازی، در ارتباط با مدارس در استان آذربایجان شرقی با قرارگیری در پهنه خطر زلزله‌خیزی و ایفای نقش مؤثر مدارس در زمان مدیریت بحران در شهرستان‌های مجموعه اهر و ورزقان، طرح موضوع بسیار ضروری به نظر می‌رسد. از سایر علل ضرورت به موارد زیر می‌توان اشاره داشت:

- رویکرد جدید سازمان مرکزی نوسازی مدارس در راستای توسعه طرح مقاوم‌سازی (Mehdizadeh, 2011: 26).
- قرارگیری شهرهای اهر و ورزقان در پهنه خطر لرزاوی با درجه زیاد (Road, Housing Research Center, 2014: 133).

#### - وجود مخاطراتی نظیر زمین‌لرزاوی، حرکات توده‌ای و سیلاب در استان

بنابراین اولین گام در موفقیت بیشتر این پروژه‌ها، شناسایی و اصلاح چالش‌های مربوط به عوامل موفقیت فاز طراحی و اجرای پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس می‌باشد موضوع مقاوم‌سازی ساختمان مدارس در شهرهای لرزاوی از اهمیت بالایی برخوردار است و شناسایی و تحلیل عوامل موفقیت پروژه‌های مقاوم‌سازی نیازمند مطالعه میدانی است و از آنجایی که عوامل حیاتی موفقیت ایجاد نمی‌شوند بلکه باید آن‌ها را در هر پروژه متناسب با ماهیت و ویژگی‌های آن‌ها به‌طور جداگانه شناسایی و استخراج کرد. طرح بهسازی لرزاوی مبحث جدیدی در کشور می‌باشد و هنوز بعد از طی کردن مراحل نوپا بودن در مرحله رشد و تکامل خود می‌باشد و طرح مسئله‌ای با کنکاش عوامل موفقیت نسبتاً جدید و مورد نیاز است و پژوهش حاضر در پی جوابگویی به سوالات زیر است:

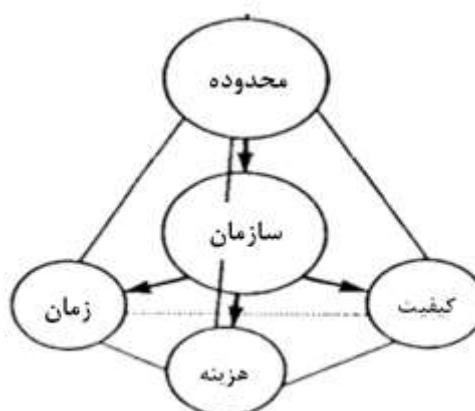
- چه عوامل کلیدی در موفقیت پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس استان آذربایجان شرقی مؤثر است؟
- چالش‌ها و راهکارهای عملی جهت نیل به عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های مقاوم‌سازی کدام هستند؟

#### مبانی نظری

- عوامل کلیدی موفقیت

مفهوم عوامل کلیدی موفقیت برای شناسایی و اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌ها در انجام پروژه‌ها، اولین بار توسط «جان روکارت<sup>۶</sup>» این‌گونه تعریف شده است «عوامل کلیدی موفقیت تعداد محدودی از عوامل هستند که نتایج رضایت‌بخش آن‌ها موجب عملکرد موفقیت‌آمیز فرد و سازمان می‌شود». با این حال، عوامل حیاتی موفقیت در هر پروژه، بسته به نوع متغیرهای محیطی تغییر کرده و بنابراین تنها یک مسیر خاص برای حصول موفقیت، وجود ندارد و در هر پروژه مناسب با ماهیت و ویژگی‌های آن‌هاست (Rockart, 1979: 81-92). به طورکلی، تعریف یکسانی برای عوامل موفقیت و نحوه اندازه‌گیری این عوامل وجود ندارد (Baccarini, 1999: 26). در دیدگاه ستی Atkinson موفقیت پروژه شامل زمان، هزینه و کیفیت بوده است. آن‌ها به عنوان مثلث آهنین نام‌گذاری شده‌اند (Atkinson, 1999: 338).

اما ترنر<sup>۷</sup> معتقد است رویکرد جدید روی پنج اصل متمرکز است که در (شکل ۱) آورده شده است.



شکل ۱: پنج اصل موفقیت پروژه (منبع: 50: 2005: Turner, 2005)

این عوامل با توجه به تغییرات در کاربری ساختمان‌ها، رشد محیط و تقاضای کاربران به‌نهایی قابل استفاده نمی‌باشند. اگرچه تعدادی از عوامل کلیدی موفقیت پروژه ممکن است در پروژه‌ها یکسان باشد اما عواملی وجود دارد که با توجه به ویژگی پروژه، یکتا و منحصر به‌فرد می‌باشند (Toor & Ogunlana, 2010: 228). یکی از اولین کارها در دسته‌بندی عوامل حیاتی موفقیت توسط Pinto& Slevin (1988) انجام‌شده است. آن‌ها عوامل را به صورت استراتژیکی و تاکتیکی دسته‌بندی کرده‌اند. این دو گروه عوامل بر روی عملکرد پروژه در فازهای مختلف اتمام پروژه تأثیر دارند. گروه استراتژیکی شامل عواملی مانند مأموریت پروژه، حمایت مدیریت ارشد و برنامه‌ریزی زمان‌بندی پروژه می‌شود؛ در حالی که گروه تاکتیکی، شامل عواملی مانند مشاوره کارفرما، انتخاب کارکنان و آموزش آن‌ها مطابق (جدول ۱) می‌باشد (Abolhasani, 2012: 41).

6- John Rockart

7- Turner, J. R.

جدول ۱- دسته‌بندی عوامل حیاتی موفقیت بر اساس مدل (Pinto&amp; Slevin, 1988)

عوامل حیاتی موفقیت	
گروه تاکتیکی	گروه استراتژیکی
مشاوره با کارفرما پرسنل وظایف فنی پذیرش کارفرما پایش و بازخورد ارتباطات	مأموریت پرورژه حمایت مدیریت ارشد برنامه‌ریزی

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان با توجه به مطالعات صورت گرفته در ادبیات پژوهش، می‌توان روند تحقیقات و دسته‌بندی‌های صورت گرفته در خصوص عوامل حیاتی موفقیت را با رویکردهای شان در (جدول ۲) مشاهده نمود.

جدول ۲- گروه‌بندی عوامل حیاتی موفقیت بر پایه رویکردها

مؤلف	رویکرد
Kwak, Y. H. (2002) Bariner & Husting (1996)	- عوامل تأثیرگذار در موفقیت مدیریت پرورژه - عوامل تأثیرگذار در موفقیت پرورژه‌ها - عوامل تأثیرگذار بر موفقیت سبد پرورژه‌ها
Belassi & Tukel (1996) Chang & Dong (2004)	- عوامل مرتبط با مدیر پرورژه - عوامل مرتبط با پرورژه - عوامل مرتبط با سازمان - عوامل مرتبط با محیط پیرامونی
Pinto& Slevin (1998)	- چرخه عمر پرورژه (استراتژیک و تاکتیک)
Lim & Mohamed (1999)	- موفقیت‌های خرد (کوتاه‌مدت) - موفقیت‌های کلان ( بلندمدت)

در ادامه به عنوان تحلیل بخش باشد گفت که تا اوایل دهه ۹۰ میلادی، مفهوم موفقیت پرورژه به جای آن که با اهداف پرورژه در ارتباط باشد، پیوندی اساسی با اندازه‌گیری عملکرد داشت. موفقیت در سطح پرورژه، با زمان پرورژه، هزینه‌ها و عملکرد اندازه‌گیری می‌شد. مؤلفه‌های موفقیت پرورژه در اواسط امر (۱۹۹۰-۲۰۰۰) محدود به اهداف پرورژه و رضایت ذینفعان و رسیدن به درک مشترکی خواسته‌ها برای ذینفعان شد. در ادامه و با تمرکز بیشتر مطالعات روی این موضوع دو مسئله موفقیت پرورژه و موفقیت محصول پرورژه از هم بازشناسایی و تفکیک شدند.

به جهت این‌که عوامل حیاتی موفقیت ایجاد نمی‌شوند بلکه باید آن‌ها را در هر پژوهه مناسب با ماهیت و ویژگی‌های آن‌ها به‌طور جدگانه شناسایی و استخراج کرد (Kog & Loh, 2012). جهت ادامه کار یک چارچوب جامع برای بررسی عوامل کلیدی مورد نیاز بود، لذا با تلفیق مدل‌های ارائه شده توسط چند تن از محققان این مسأله عملی شد. مطلب دیگر این‌که چارچوبی که در راستای تحقق اهداف این پژوهش و در تهیه ساختار مصاحبه و پرسشنامه<sup>۸</sup> مورداستفاده قرار گرفته اولاً در ریز معیارها، بر اساس مطالعات ادبیات موضوع بوده و ثانیاً در بحث طبقه‌بندی جهت‌گیری عمدۀ خود را از مدل پیشنهادی Belassi & Tukel (1996) گرفته است در ادامه اشاره‌ای کوتاه به مدل‌ها می‌گردد.

#### - مدل پیشنهادی عوامل موفقیت

مدل پیشنهادی توسط E.Westeeveld (2003)

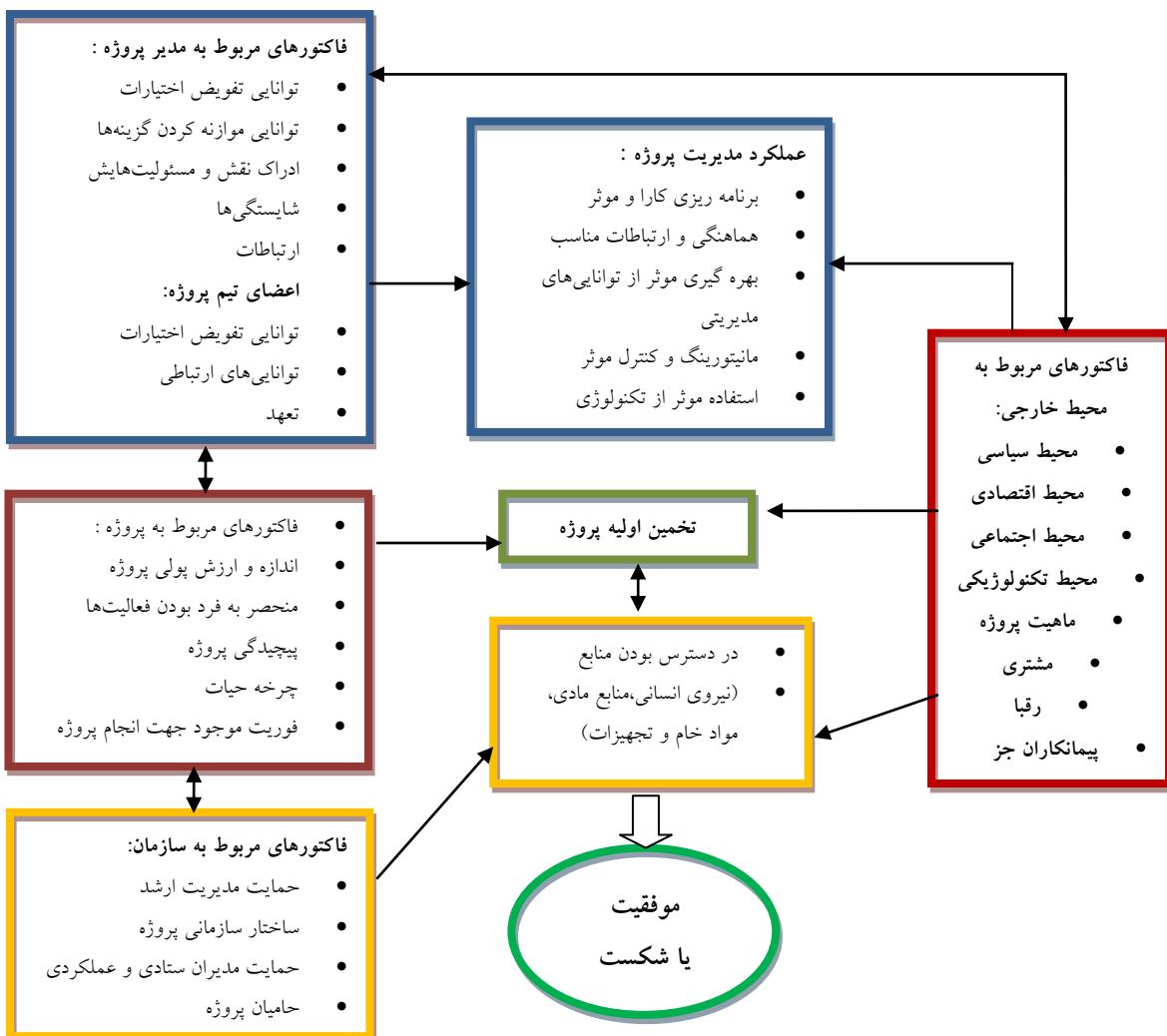
که پس از بررسی مدل‌های موجود، ساختار مصاحبه از مدل پیشنهادی وستروولد اقتباس گردیده است در این طبقه‌بندی، طبق (جدول ۳) فاکتورها در هفت دسته کلی بررسی شده‌اند:

جدول ۳- طبقه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت (E.Westeeveld, 2003)

Morris and Hough (1987)	Munns and Bjeirmi (1996)	Belassi and Tukel (1996)	Pinto and Slevin (1988)	حوزه
فاکتورهای انسانی	گروه‌های انسانی	بهره‌گیری از مهارت‌های مدیریتی	حل مشکلات جذب نیرو	تیم و مدیریت
تعريف پژوهه		مانیتورینگ و کنترل		استراتژی و سیاست
فاکتورهای اجتماعی، سیاست‌ها	ارتباط با مشتری، سیاست‌ها		همفکری با مشتری، ارتباطات، سیاست‌ها	مدیریت ذینفعان
تأمين مالی		بهره‌گیری از تکنولوژی، تخمین‌های اولیه		منابع
توافقات قانونی	توافقات قانونی، مسائل ارجاع کار			مسائل قراردادی
طراحی، برنامه‌ریزی	کارایی نحوه مدیریت پژوهه	برنامه‌ریزی	کارهای فنی	مدیریت پژوهه
ضرورت برنامه‌ریزی، طول برنامه	اهداف	فاکتورهای مرتبط با مدیر پژوهه، سازمان و پژوهه، اعضای تیم مدیریت پژوهه، در دسترس بودن منابع، فاکتورهای بیرونی	حمایت مدیریت ارشد، ویژگی‌های مدیر پژوهه، حوادث بیرونی، ضرورت‌ها	فاکتورهای بیرونی

## - مدل مفهومی (Belassi &amp; Tukel, 1996)

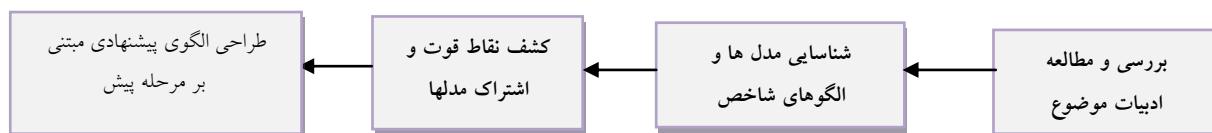
در چارچوب پیشنهادشده توسط این دو محقق، فاکتورها و عوامل کلیدی به چهار گروه عمده تقسیم شده‌اند که عبارتند از: فاکتورهای مرتبط با پروژه، فاکتورهای مرتبط با مدیر پروژه و اعضای تیم پروژه، عوامل مرتبط با سازمان و نهایتاً عوامل مرتبط با محیط خارجی پروژه. هر کدام از این گروه‌ها دارای روابط داخلی با دیگر عوامل است و لذا می‌تواند بر آنان اثر گذاشته و نیز متأثر گردد (شکل ۲).



شکل ۲: مدل مفهومی (1996) Belassi &amp; Tukel

مرور ادبیات موجود در زمینه عوامل کلیدی موفقیت، معلوم می‌سازد فاکتورهای مختلفی وجود دارند که می‌توانند این موفقیت را تحت الشعاع قرار دهند. کارهای صورت گرفته در این زمینه از تنوع و تفاوت خاصی در محتوا و کیفیت برخوردارند. تعدادی متغیر وجود دارد که در اکثریت این تحقیق‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند، لیکن کماکان اتفاق نظر جامعی در این خصوص وجود ندارد؛ اما از آنجا که برای ادامه کار نیاز به یک چارچوب جامع برای بررسی بیشتر عوامل کلیدی می‌باشد لذا با مطالعه‌ای که صورت گرفت، بر آن شدیم تا چارچوبی انتخاب گردد که تا حد

ممکن بتواند کلیه این عوامل را در خود بگنجاند. از این‌رو با تلفیق مدل‌های ارائه شده توسط چند تن از محققان این مسئله عملی شد (شکل ۳).



شکل ۳: نحوه دستیابی به الگوی پیشنهادی پژوهش

## مواد و روش‌ها

این پژوهش از منظر ماهیت، تحقیقی توصیفی-پیمایشی است و از منظر هدف، تحقیقی کاربردی می‌باشد. گردآوری اطلاعات پژوهش به دو صورت مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات میدانی انجام گرفته است. داده‌های این تحقیق از دو ابزار کلی مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری شده است. پس از مطالعه ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق، تعدادی از عوامل موفقیت در پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس استخراج گشت پس از طراحی سوالات مصاحبه با خبرگان جامعه آماری، چالش‌های موجود شناسایی گردد و نکات حاصل به همراه مبانی ادبیات موضوع و با بهره‌گیری از مدل‌های موجود در طراحی یک پرسشنامه پایلوت به کار گرفته شد و درجه اهمیت سوالات بر طبق مقیاس پنج نقطه‌ای لیکرت مشخص شده‌اند. جامعه آماری این تحقیق عوامل کارفرما، مشاور و پیمانکار درگیر در پروژه‌های مقاوم‌سازی شهرستان‌های مورد نظر در بازه زمانی (۱۴۰۶-۱۴۰۴) در نظر گرفته شده است. از شروع طرح مقاوم‌سازی، تعداد ۱۴۵ گزارش مطالعات بهسازی لرزه‌ای توسط مشاوران دارای رتبه مقاوم‌سازی در استان انجام شده است و از این تعداد ذکر شده بر روی ۹۰ پروژه عملیات بهسازی لرزه‌ای انجام گرفته است و توزیع پرسشنامه در ۳ حوزه عوامل کارفرمایی، مدیریت طرح و مهندسان مشاور مطالعات بهسازی لرزه‌ای و پیمانکاران مقاوم‌سازی صورت گرفته است. از آنجایی که به طول معمول تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران می‌باشد ولی در این پژوهش به دلیل محدود بودن حجم نمونه از این فرمول استفاده نشد و اقدام به سرشماری از کل جامعه آماری به تعداد ۷۶ نفر انجام گردید و جامعه آماری موردنظر ۲۵ نفر شاغلین کارفرمایی، ۲۸ پیمانکار و ۲۳ نفر شرکت مهندسان مشاور بوده است و تعداد پرسشنامه ارسالی و دریافتی در (جدول ۴) آورده شده است.

جدول ۴- تعداد پرسشنامه ارسالی و دریافتی

پرسشنامه دریافت شده	پرسشنامه ارسال شده	
۲۴	۲۵	بخش کارفرمایی
۲۴	۲۸	بخش پیمانکار
۲۴	۲۳	بخش مشاور
۷۲	۷۶	جمع

در شکل‌های (۴ و ۵) میزان سابقه کاری پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه و میزان تحصیلات دانشگاهی افراد نشان داده شده است.

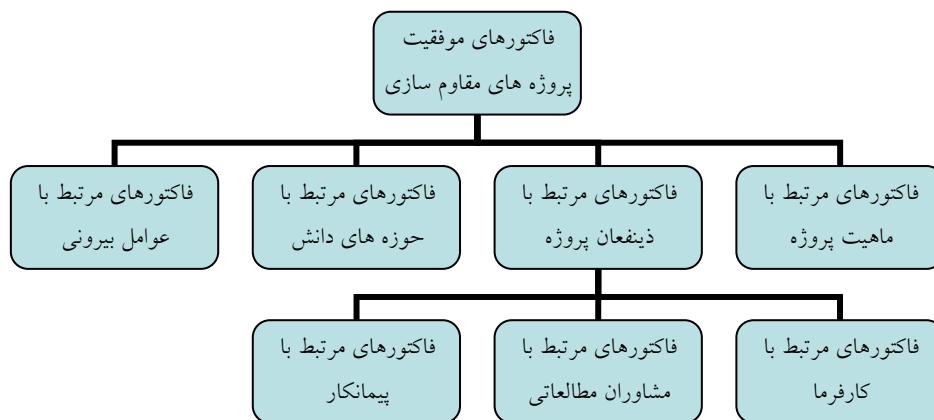


شکل ۴: نمودار درصد افراد پاسخ‌دهنده به پرسشنامه به تفکیک میزان سابقه فعالیت

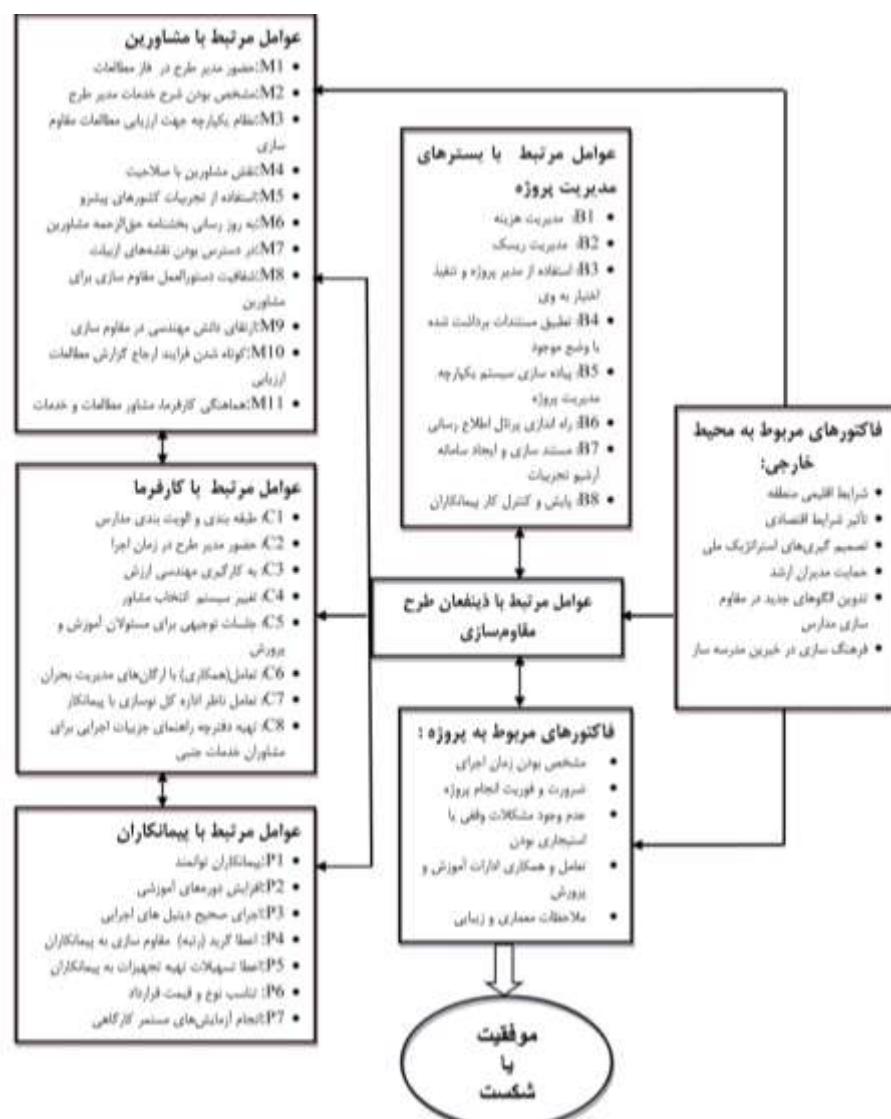
شکل ۵: نمودار درصد افراد پاسخ‌دهنده به پرسشنامه به تفکیک میزان تحصیلات

#### - محلودهه مورد مطالعه

شهرستان اهر با مساحت ۳۰۷۴ کیلومتر در ۹۰ کیلومتری شمال شرق تبریز است. بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال (۲۰۱۱)، جمعیت شهرستان اهر در حدود ۱۵۰۱۱ نفر (۴ درصد جمعیت استان) و جمعیت مرکز این شهرستان ۹۲۶۰۸ نفر برآورده است. شهرستان ورزقان با وسعت ۲۳۶۸ کیلومترمربع (۵/۲ درصد مساحت استان) در ۷۵ کیلومتری تبریز واقع شده و از سمت شرق با شهرستان اهر هم‌مرز است. طبق آخرین تقسیمات کشوری شهرستان ورزقان دارای دو بخش به نام‌های مرکزی و خاروانا است. بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال (۲۰۱۱)، جمعیت شهرستان ورزقان در حدود ۴۵ هزار و ۷۰۸ نفر (۱/۲ درصد جمعیت استان) برآورده است. آمار رسمی اعلام شده توسط سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور نشان می‌دهد که در شهرستان‌های اهر و ورزقان، ۷۸ درصد مدارس، تخریبی و فاقد استحکام بوده‌اند. تعداد مدارس شهرستان اهر ۴۵۵ بوده که از این مدارس فقط ۸۱ واحد یعنی ۱۸ درصد مدارس دارای استحکام و ۳۷۴ مدرسه یعنی ۸۲ درصد تخریبی و یا فاقد استحکام بوده‌اند (نایمن). در شهرستان ورزقان از ۱۸۸ مدرسه موجود تنها ۴۶ مدرسه یعنی ۲۳ درصد در برابر زلزله مقاوم بوده‌اند و برای ۱۴۲ مدارس نایمن شهرستان ورزقان طرح مقاوم‌سازی در نظر گرفته شده است که در برگیرنده محلودهه این پژوهش است. در طراحی چارچوب کلی سعی بر این بود تا حد ممکن بتواند کلیه این عوامل را در خود بگنجاند. متغیرهای مستقل این تحقیق شامل عوامل خارجی، حوزه‌های دانش مدیریت پژوهه، ذینفعان پژوهه و ماهیت ذاتی پژوهه است. متغیرهای وابسته تحقیق عوامل موافقیت شناخته شده مرتبط با هر یک از متغیرهای مستقل می‌باشد. پرسشنامه این تحقیق با توجه به متغیرهای مستقل شامل ۴ بخش است. کلیت طبقه‌بندی سؤالات پرسشنامه در (اشکال ۶ و ۷) آورده شده است.



شکل ۶: طبقه‌بندی عوامل حیاتی موافقیت در پژوهش حاضر



شکل ۷: چارچوب کلی طراحی سوالات پرسشنامه توزیع شده مبتنی بر الگوی پیشنهادی پژوهه

### - بررسی روایی و پایایی پرسشنامه

ضریب آلفای کرونباخ برای برآورده همسانی درونی متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد که نتایج حاصل از بررسی اعتبار و پایایی پرسشنامه نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ<sup>۹</sup> برابر با ۰/۸۵۱ است و نیز در این پژوهش به منظور تعیین روایی پرسشنامه از روش روایی محظوظ استفاده شده است.

### یافته‌های و بحث

در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. داده‌های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی تحلیل شده‌اند. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها و انتخاب آزمون مناسب با توجه به آن (پارامتریک یا ناپارامتری) استفاده شد. همچنین با توجه به نتیجه آزمون کولموگروف اسمیرنوف<sup>۱۰</sup>، برای تحلیل استنباطی متغیرها از آزمون فریدمن استفاده شده است. از آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی شاخص‌های کلیدی موافقیت استفاده شده است.

این اولویت‌بندی عوامل از تحلیل‌های کل جامعه آماری تحقیق (۷۲ نفر) منتج گردیده است و اشاره به مواردی دارند که اساساً برآمده از ماهیت پژوهه مقاومسازی مدارس، نیازها و ویژگی‌های آن است (جدول‌های ۵ و ۶).

**جدول ۵- آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها**

هم‌راستایی تضمیم‌گیری‌های کلان‌کشور	اجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح مستمر ضعف‌های اجرایی مقاآم‌سازی	ارتقای دانش مهندسي در زمینه اصول مقاآم‌سازی	تطبیق مستندات برداشت شده طرح با وضع وجود مدرسه	مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی	پیمانکاران با توان اجرایی بالا مرتبط با حوزه مقاومسازی	مشاوران با صلاحیت مرتبط با حوزه مقاآم‌سازی	اجرای صحیح دستیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	ضرورت و فوریت انجام پژوهه مقاومساز ی مدارس	مطلق مثبت منفی	حداکثر اختلاف
۰/۲۳۲	۰/۲۷۱	۰/۲۹۱	۰/۲۲۹	۰/۲۳۶	۰/۲۶۴	۰/۲۳۲	۰/۱۹۹	۰/۲۲۱	مطلق	حداکثر
۰/۲۳۲	۰/۲۷۱	۰/۲۹۱	۰/۲۲۹	۰/۲۳۶	۰/۲۶۴	۰/۲۳۲	۰/۱۹۹	۰/۲۲۱	مثبت	اختلاف
۰/۱۵۷-	۰/۱۸۷-	۰/۲۳۷-	۰/۱۶۱-	۰/۲۰۸-	۰/۱۶۷-	۰/۱۵۷-	۰/۱۳۴-	۰/۱۶۸-	منفی	
۰/۲۳۲	۰/۲۷۱	۰/۲۹۱	۰/۲۲۹	۰/۲۳۶	۰/۲۶۴	۰/۲۳۲	۰/۱۹۹	۰/۲۲۱	آماره	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	سطح معنی‌داری	

9- Cronbach's Coefficient Alpha

10- kolmogorov smirnov test

جدول ۶- اولویت‌بندی CSF ها از دیدگاه کل مجموعه (کارفرما، مشاور و پیمانکار)

ردیف	شاخص‌های آماری	آمار توصیفی			آزمون فریدمن	
		میانگین رتبه‌ای	رتبه‌بندی با توجه به میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱	ضرورت و فوریت انجام پروژه مقاوم‌سازی مدارس	۵/۳۲	۱	۰/۴۴۵	۴/۸۱	عوامل مرتبط با مشخصات پروژه
۲	اجرای صحیح دستیلهای اجرایی مطابق مشخصات فنی	۵/۶۹	۲	۰/۴۹۸	۴/۷۹	
۳	مشاورین باصلاحیت مرتبط با حوزه مقاوم‌سازی	۵/۱۰	۳	۰/۶۰۹	۴/۴۶	
۴	پیمانکاران با توان اجرایی بالا مرتبط با حوزه مقاوم‌سازی	۴/۸۴	۴	۰/۷۳۴	۴/۳۳	
۵	مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی	۵/۴۴	۵	۰/۹۲۱	۴/۲۳	
۶	تطیق مستندات برداشت شده طرح با وضع موجود مدرسه	۵/۲۸	۶	۰/۷۸۵	۴/۱۷	
۷	ارتقای دانش مهندسی در زمینه اصول مقاوم‌سازی	۳/۷۳	۷	۰/۸۸۶	۴/۱۳	
۸	انجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح مستمر ضعف‌های اجرایی	۴/۶۷	۸	۰/۷۳۷	۴/۰۸	
۹	هم راستایی تصمیم‌گیری‌های کلان کشور	۴/۹۳	۹	۰/۸۳۷	۴/۰۸	

عامل ضرورت و فوریت انجام پروژه مقاوم‌سازی مدارس بنا به رویکرد جدید سازمان نوسازی مدارس در راستای توسعه طرح‌های مقاوم‌سازی و ایجاد آگاهی و توجه در جامعه خبرگان و عموم و بنا بر ماهیت پروژه، نیازها و ویژگی‌های آن مهم‌ترین عامل موفقیت در حالت کلی است. البته تا حدودی این عامل با عامل نهم: نقش و جایگاه تصمیم‌گیری‌های کلان کشور در جهت انجام طرح مقاوم‌سازی در سطح ملی نیز هم راستایی دارد.

چنین بر می‌آید که در موضوع مقاوم‌سازی (بهسازی لرزه‌ای) بین دانش آکادمیک و دانش اجرایی در بین مشاوران مطالعات و پیمانکاران شکافی وجود دارد که البته نسبت به گذشته روند بهبود را طی می‌کند و در این زمینه بنا بر مصاحبه‌های صورت گرفته می‌توان نوشت که مشاور، کارفرما و پیمانکار هم‌زمان و در کنار هم رشد و ارتقا پیدا کرده و می‌کنند (به علت عدم سوابق زیاد اجرایی در مقاوم‌سازی). ادارات کل برای مدارس استان مقتضی است یک طبقه‌بندی بر حسب قدمت<sup>۱۱</sup>، نوع سازه و جمعیت دانش‌آموزی و نیز پیش‌بینی‌های موجود در طرح جامع و تفضیلی انجام دهد و الیت اجرایی طرح‌ها مشخص باشد تا مدارس با تیپ یکسان معماری و سازه‌ای به یک مشاور مطالعات و پیمانکار واگذار شود تا از پراکنده‌گی در تجربه کاری اجتناب گردد و سرعت انجام مطالعات، اجرا و کیفیت طرح افزایش یابد.

۱۱- عامل قدمت و سال ساخت مدارس از این‌جهت حائز اهمیت است که با توجه به تدوین آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله در سال ۱۹۸۹ و مقتضیات سال‌های قبل و بعد از تدوین آن، تغییرات گسترده‌ای در حیطه طیف طرح و ضوابط لرزه‌ای مربوط به ساختمان‌های فلزی داده شده است.

- تحلیل عوامل کلیدی موفقیت از دیدگاه کارفرما

از دیدگاه کارفرما (اداره کل نوسازی مدارس استان آش) چنان‌که در مصاحبه‌ها هم ذکر شده است مهم‌ترین عامل موفقیت، تصمیم‌گیری‌های کلان و استراتژیک کشور در جهت انجام طرح مقاوم‌سازی است تا بودجه و اعتبارات لازم جهت پیشبرد این امر در اختیار قرار گیرد. علاوه بر عامل ارتقای دانش مهندسی در زمینه بهسازی لرزه‌ای، عامل طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مدارس نیز از دغدغه‌های کارفرما است و تأکید بر عامل اجرای صحیح دیتیل‌ها، عامل انجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح آن‌ها و نیز نقش پیمانکار باصلاحیت جز عوامل بسیار حیاتی بر شمرده شده است. این امر حاکی از آن است که شکاف و نارسایی‌هایی در اجرای دیتیل‌های فنی و اجرایی وجود دارد و لزوم آموزش و افزایش دوره‌های آموزشی برای آنان را بازگو می‌نماید که در (جدول‌های ۷ و ۸) آمده است.

جدول ۷- آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها

هم راستایی تصمیم‌گیری‌های کلان کشور با طرح مقاوم‌سازی	ارتقای دانش مهندسی در زمینه اصول مقاوم‌سازی	لزوم طبقه‌بندی و الیت بندی مدارس جهت مطالعه و اجرا	اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	انجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح مستمر ضعف‌های اجرایی
۰/۲۷۰	۰/۳۱۷	۰/۳۹۲	۰/۲۷۱	۰/۳۷۸
۰/۱۹۷	۰/۳۱۷	۰/۳۹۲	۰/۲۶۲	۰/۳۷۸
۰/۲۷۰-	۰/۲۱۶-	۰/۲۷۵-	۰/۲۷۱-	۰/۲۸۹-
۰/۲۷۰	۰/۳۱۷	۰/۳۹۲	۰/۲۷۱	۰/۳۷۸
۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰

جدول ۸- اولویت مؤلفه‌های موردپژوهش از دید کارفرما

ردیف	شاخص‌های آماری عوامل مرتبط با مشخصات پروژه				آمار توصیفی	آزمون فریدمن
	میانگین رتبه‌ای	میانگین رتبه‌ای با توجه به میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱	۰/۱۰	۱	۰/۰۰۰	۵	هم راستایی تصمیم‌گیری‌های کلان کشور با طرح مقاوم‌سازی	
۲	۲/۷۷	۲	۰/۲۵۸	۴/۹۳	ارتقای دانش مهندسی در زمینه اصول مقاوم‌سازی	
۳	۲/۷۰	۳	۰/۳۵۲	۴/۸۷	لزوم طبقه‌بندی و الیت بندی مدارس جهت مطالعه و اجرا	
۴	۲/۴۰	۴	۰/۴۱۴	۴/۸۰	اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	
۵	۳/۰۳	۵	۰/۴۵۸	۴/۷۳	انجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح مستمر ضعف‌های اجرایی	

### - تحلیل عوامل کلیدی موفقیت از دیدگاه مشاور و مدیر طرح مطالعات بهسازی

بر طبق (جدول ۱۰) از دیدگاه جامعه آماری مشاور و مدیر طرح مطالعات بهسازی، مهم‌ترین عامل ضرورت و فوریت انجام پروژه‌ها قلمداد شده است زیرا یک نیاز برخاسته از شرایط موجود است (مصاحبه‌های صورت گرفته همچنین امری را تأیید می‌کنند). انتخاب مناسب مشاور مطالعاتی در پروژه‌های مقاوم‌سازی از اهمیت بالاتری نسبت به دیگر پروژه‌های عمرانی برخوردار است. پیرو مصاحبه‌های انجام گرفته، کل جامعه آماری مشاوران متفق‌القول بودند باوجود تغییرات زیاد شرایط اقتصادی در چند سال اخیر، همچنان مشاوران با پیشنهاد سال (۲۰۰۹) ملزم به کار هستند. از چالش‌های مهمی که در تحلیل نتایج پرسشنامه و مصاحبه‌ها بر آن تأکید شد سیستم انتخاب مشاور است که عملاً به این منجر شده است که مشاوران با توان فنی بالا تمایل به کار در این حوزه نداشته باشند یا در مناقصه (مبتنی بر کم‌ترین قیمت) برنده نشوند که باعث کنار گذاشته شدن مشاوران قوی می‌شود.

جدول ۹- آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها

ضرورت و فوریت انجام پروژه	اجرای صحیح دلیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	بازبینی و بهروزرسانی پیشنهادهای مقاوم‌سازی	مشاورین باصلاحیت مرتبه با طرح	تغییر سیستم انتخاب مشاور	انتخاب مشاور	مشاور	تغییر سیستم انتخاب مشاور	مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی
۰/۲۳۵	۰/۲۶۸	۰/۳۱۵	۰/۲۵۷	۰/۲۷۲	۰/۲۳۵	مطلق	حداکثر اختلاف	
۰/۲۳۵	۰/۱۸۷	۰/۲۲۱	۰/۲۵۷	۰/۲۷۲	۰/۲۳۵	ثبت		
۰/۲۱۰-	۰/۲۶۸-	۰/۳۱۵-	۰/۱۹۸-	۰/۲۲۸-	۰/۱۷۴-	منفی		
۰/۲۳۵	۰/۲۶۸	۰/۳۱۵	۰/۲۵۷	۰/۲۷۲	۰/۲۳۵		آماره	
۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳		سطح معنی‌داری	

جدول ۱۰- اولویت مؤلفه‌های موردپژوهش از دیدگاه مشاور و مدیر طرح مطالعات بهسازی

ردیف	شاخص‌های آماری عوامل مرتبط با مشخصات پروژه	آمار توصیفی				آزمون فریدمن
		میانگین رتبه‌ای	رتیبه‌بندی با توجه به میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱	ضرورت و فوریت انجام پروژه	۲/۸۹	۱	۰/۵۲۸	۴/۷۷	
۲	اجرای صحیح دلیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	۲/۵۷	۲	۰/۶۴۶	۴/۶۸	
۳	بازبینی و بهروزرسانی پیشنهادهای مقاوم‌سازی	۲/۹۳	۳	۰/۶۷۳	۴/۵۰	
۴	مشاورین باصلاحیت مرتبه با طرح	۵/۱۶	۴	۰/۵۹۸	۴/۵۰	
۵	تغییر سیستم انتخاب مشاور	۵/۱۴	۵	۰/۸۰۰	۴/۴۵	
۶	مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی	۲/۳۲	۶	۰/۷۸۰	۴/۳۲	

### - تحلیل عوامل کلیدی موفقیت از دیدگاه پیمانکار

مهم‌ترین CSF پژوهه مقاومسازی از دید پیمانکار (جدول ۱۲) عامل برنامه‌ریزی زمانی در پژوهه‌های مقاومسازی در اجرا است که ناشی از ماهیت ضرب‌الاجلی بودن اتمام پژوهه و حساسیت کارفرما در تحويل بازه زمانی سه ماه تابستان می‌باشد. از عوامل حیاتی دیگر که بهشت بر عملکرد پیمانکار تأثیر می‌گذارد عامل تطبیق مستندات برداشت‌شده مشخصات طرح مشاور با وضع موجود مدرسه است بنا بر ماهیت ناشناخته بودن و عدم امکان پیش‌بینی کامل عملیات مقاومسازی، در هزینه و مدت زمان انجام قرارداد مؤثر است اغلب مدارس ایران فاقد نقشه کارگاهی (سازه و تأسیسات) هستند و این مزید بر علت در ابهام نوع عملیات لازم است. عامل ثبات شرایط اقتصادی از منظر پیمانکار یک CSF است که به دلیل وجود تورم و نوسانات شدید قیمت در بازار ایران (و به دلیل ماهیت کوتاه‌مدت بودن، از ضریب تعدیل بهره نمی‌گیرند) روی سودآوری و کیفیت کار پیمانکار تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد و بنا بر دلایل ذکر شده (ناشناخته بودن، تورم و ضرب‌الاجلی بودن پژوهه) عامل تعامل ناظر اداره کل نوسازی با پیمانکار طرح مقاومسازی بسیار تسهیل گر است.

جدول ۱۱- آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها

تأثیر شرایط اقتصادی در روند انجام طرح	پیمانکاران با توان اجرایی بالا مرتب با طرح	تطبیق مستندات برداشت‌شده مشخصات طرح مشاور با وضع موجود مدرسه	اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	برنامه‌ریزی زمانی در اجرا و تحويل مدارس	مطلق	حداکثر اختلاف
۰/۳۷۳	۰/۲۴۹	۰/۲۸۸	۰/۳۳۵	۰/۳۲۶		
۰/۳۷۳	۰/۲۴۹	۰/۲۸۸	۰/۲۶۵	۰/۳۲۶	مشبت	
۰/۲۹۴-	۰/۲۰۲-	۰/۲۱۱-	۰/۳۳۵-	۰/۲۰۷-	منفی	
۰/۳۷۳	۰/۲۴۹	۰/۲۸۸	۰/۳۳۵	۰/۳۲۶	آماره	
۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	سطح معنی‌داری	

جدول ۱۲- اولویت‌بندی مؤلفه‌های مورد پژوهش از دید پیمانکار

ردیف	شاخص‌های آماری عوامل مرتبط با مشخصات پژوهه	آمار توصیفی				آزمون فریدمن
		میانگین رتبه‌ای	رتیبه‌بندی با توجه به میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱	برنامه‌ریزی زمانی در اجرا و تحويل مدارس	۳/۳۷	۱	۰/۰۰۰	۵	
۲	اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	۳/۷۳	۲	۰/۲۵۸	۴/۹۳	
۳	تطبیق مستندات برداشت‌شده مشخصات طرح مشاور با وضع موجود	۳/۴۳	۳	۰/۴۱۴	۳/۸۰	
۴	پیمانکاران با توان اجرایی بالا مرتب با طرح	۱/۹۷	۴	۰/۴۵۸	۴/۷۳	
۵	تأثیر شرایط اقتصادی در روند انجام طرح	۲/۵۰	۵	۰/۶۱۷	۴/۶۷	

### نتیجه‌گیری

با مشخص شدن معیارها و عوامل کلیدی در موفقیت پروژه‌های مقاوم‌سازی می‌توان امکان قضاوت صحیح در مورد پروژه‌ها را فراهم ساخته و با بهره‌گیری از آن در بهبود فرآیند تعریف، طراحی و اجرای پروژه‌ها تلاش نمود و این پژوهش می‌تواند به مدیران سازمان نوسازی مدارس کشور، مشاوران، پیمانکاران طرح‌های مقاوم‌سازی یاری رساند تا بتوانند تمرکز بهتری جهت بهبود و تعالی انجام دهنده و کمکی به نحوه کاهش عوامل چالش ساز در این پروژه‌ها صورت گیرد. در پژوهش انجام‌گرفته با بررسی موضوع مقاوم‌سازی مدارس در برابر زلزله سعی گردید که تمامی عوامل مهم در این زمینه مورد کنکاش قرار گیرد و بر اساس رویکرده منطقی و دانش محور یک الگوی پیشنهادی معرفی شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عامل ضرورت و فوریت انجام پروژه مقاوم‌سازی، بنا به رویکرد جدید سازمان نوسازی مدارس و عامل ایجاد آگاهی در عموم و خبرگان جامعه با توجه بر ماهیت پروژه، نیازها و ویژگی‌های آن مهم‌ترین عامل موفقیت در حالت کلی می‌باشد. علاوه بر این‌که عامل طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مدارس از دغدغه‌های کارفرما است در غالب موارد، عامل انسانی در جهت تقویت دانش مهندسی و تأکید بر فاکتور اجرای صحیح دیتیل‌ها توسط پیمانکار، فاکتور انجام آزمایش‌های مستمر کارگاهی و اصلاح آنها و نیز نقش پیمانکار باصلاحیت جز عوامل بسیار حیاتی بر شمرده شده است. این امر حاکی از آن است که شکاف و نارسایی‌هایی در اجرای دیتیل‌های فنی و اجرایی وجود دارد و لزوم آموزش و افزایش دوره‌های آموزشی برای آنان را بازگو می‌نماید. مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی موفقیت با چالش‌های مرتبط با هر یک که در فرآیند تحقیق با بررسی نظرات خبرگان شناسایی شده است به همراه با راهکارهای پیشنهادی برای هر یک در (جدول ۱۳) ارائه شده است. امید است با شناخت هرچه بیش‌تر اهمیت مدارس و عوامل موفقیت ساخت و مقاوم‌سازی آن‌ها این روند تسريع یابد.

جدول ۱۳- ده عامل اصلی موفقیت پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس با چالش‌ها و راهکارهای مربوط

ردیف	ردیف CSF مقاوم‌سازی مدارس	CSF: عامل موفقیت شناسایی شده در زمینه محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در زمینه مقاوم‌سازی
۱	ضرورت و فوریت انجام طرح	چالش: با توجه به ایجاد آگاهی و توجه در جامعه پس از زلزله بهم و با قرارگیری شهرهای اهر و ورزقان در پهنه خطر لرزه‌خیزی بالا و درک اهمیت ساختمنان مدارس، همه مجموعه در ضرورت انجام طرح توجیه بودند و چنان‌که از نظر سنجی هم حاصل شد چالشی در این زمینه مشاهده نگردید.
۲	اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی	راهکار: به دلیل توجیه بودن عوامل دست‌اندرکار و عدم وجود چالش، ارائه راهکار خاصی لازم نیست چالش: عدم آشنایی پیمانکاران و کمبود مجریان ذی‌صلاح در امر اجرای مقاوم‌سازی به دلیل نسبتاً نو بودن طرح

## ادامه جدول ۱۳- ده عامل اصلی موققیت پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس با چالش‌ها و راهکارهای مربوط

<p>راهکار: افزایش تعداد دوره‌های آموزشی برای پیمانکاران پروژه‌های مقاوم‌سازی از آنچه که مقاوم‌سازی ساختمندان، صنعتی نو در عرصه مهندسی عمران در ایران و سایر نقاط دنیا محسوب می‌گردد، افزایش اطلاعات، انتقال مدام روش‌های جدید و تجربیات ما بین دست‌اندرکاران بسیار بالهمیت است. ازین‌رو لازم است سازمان نوسازی مدارس در طول سال، کارگاه‌های متعدد آموزشی برای عوامل ذی‌ربط برگزار نماید تا عوامل اجرایی (پیمانکار اصلی و جزء) با اصول اجرای صحیح دیتیل‌های اجرایی مطابق مشخصات فنی تسلط یابد.</p>		
چالش:	CSF	۳
<p>عامل مشاوران باصلاحیت مرتبط با حوزه مقاوم‌سازی به دلیل وجود کارشناسان کم‌تجربه در مهندسین مشاور مطالعات مقاوم‌سازی و با ارجاع کار توسط مشاور به افراد خارج از مجموعه</p>		
<p>راهکار: تغییر سیستم انتخاب مشاور از روش انتخاب بر اساس قیمت و کیفیت<sup>۱۲</sup> به روش انتخاب بر اساس کیفیت<sup>۱۳</sup></p>		
چالش:	CSF	۴
<p>عامل پیمانکاران با توان اجرایی بالا مرتبط با طرح مقاوم‌سازی عدم آشنایی پیمانکاران و کمبود مجریان ذی‌صلاح در امر اجرای مقاوم‌سازی به دلیل نسبتاً نو بودن طرح</p>		
<p>راهکار: تأثیر افزایش تعداد دوره‌های آموزشی برای پیمانکاران اعطای رتبه مقاوم‌سازی به پیمانکاران و ارجاع کار صرفاً به پیمانکاران مذکور</p>		
چالش:	CSF	۵
<p>مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی وجود ابهام و ضعف در دیتیل‌های اجرایی و مواجه مکرر با آن‌ها</p>		
<p>راهکار: مستندسازی و ایجاد سامانه آرشیو تجربیات مطالعاتی و اجرایی</p>		
چالش:	CSF	۶
<p>تفصیل مستندات برداشت شده (رولوه شده) مشخصات طرح مشاور با وضع موجود مدرسه ماهیت ناشناخته بودن عملیات مقاوم‌سازی و عدم وجود نقشه‌های ازبیلت</p>		
<p>راهکار: اتخاذ دستورالعمل‌های مرتبط با مدیریت ریسک در پروژه‌های مقاوم‌سازی مدارس با توجه به ماهیت ناشناخته بودن عملیات مقاوم‌سازی؛ عدم امکان اجرای سونداث برای کل بنا ضرورت دارد تا برنامه‌ریزی ریسک از سوی مسئلان در این پروژه‌ها اعمال گردد که از موارد مغفول طرح است</p>		
چالش:	CSF	۷
<p>آگاهی و ارتقای دانش مهندسی در زمینه اصول بهسازی لرزه‌ای و آشنایی با الگوهای جدید توجیه نشدن مجموعه دست‌اندرکار از مزیت‌های الگوهای جدید مقاوم‌سازی مانند "الگوی بهسازی نسبی"</p>		
<p>راهکار: گسترش آگاهی و توجیه مجموعه دست‌اندرکاران در زمینه تدوین الگوهای جدید در مقاوم‌سازی مدارس ایران (الگوی بهسازی نسبی) هنوز «الگوی بهسازی نسبی» علیرغم مزیت‌هایش به دلیل جدید بودن یا توجیه نشدن مجموعه دست‌اندرکار، جایگاه خود را در طرح بهسازی لرزه‌ای باز نکرده و مقاومت‌هایی، از سوی جامعه مهندسان مشاور مقاوم‌سازی وجود دارد. با اتخاذ این روش فرآیند طولانی مطالعات و تائید فنی طی نمی‌گردد و به دلیل مشخص بودن دیتیل‌های اجرایی، زمان فرآیند مطالعات کوتاه می‌گردد.</p>		

12- Quality Cost Based System= QCBS

13- Quality Based System= QBS

## References:

- Abolhasani, M., (2012), "Evaluation of key success factors in project management by using Group Decision Making Technique (DEMATEL)", Thesis "M.Sc" In Project Management, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran. [in Persian].
- Pishghahi Fard, Z., Eghbali, N., Farajir rad, E., (2012), "Modeling the determination of risk areas using the AHP model in the GIS environment for crisis management", *Journal of Geographic Space*.12 (37): 183-200. [in Persian].
- Habibi, K., Javanmardi, K., (2013), "Analysis of instability of urban tissues and zoning of earthquake vulnerability by using AHP & GIS; Case Study: the central corner of Sanandaj", *Journal of Armanshahr*. 11: 293-305. [in Persian].
- Organization for Renovating, Developing and Equipping Schools, (2010), "Report of the seminar of technical assistants and Schools Supervision of the Country", Technical assistant office: Tehran. [in Persian].
- Gholabchi, M., Savadkohi, M., (2012), "Application of polymer-fiber composites in refurbishment of existing structures", *Journal of Naghshe Jahan*, 3 (1): 79-90. [in Persian].
- Standard 2800: Regulations for the design of buildings against earthquakes, (2014), *Road, housing and development research center*, Fourth Edition , No. 253, Tehran. [in Persian].
- Mehdizadeh, A., (2011), "National report on the destruction and rehabilitation of schools in the republic of Iran" Organization for renovating, developing and equipping schools: Tertan.[in Persian].
- Neysani, B., (2010), "Management of earthquake crisis in urban areas at pre-occurrence stage using SDSS, Case study of district 8 of Tabriz municipality", Thesis "M.S.c" in MBA, University of Industrial Management Institute. [in Persian].
- Armas, I., (2006), "Earthquake risk perception in bucharest, romania", *Risk Analysis*, 26 (5): 1223–1234. [online]: DOI: 10.1111/j.1539-6924.2006.00810.x.
- Atkinson, R., (1999), "Project management:cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon", *International Journal of Project Management*, 17 (6): 337-342.
- Baccarini, D., (1999), "The logical framework method for defining project success", *International Journal of Project Management*, 30: 25–32.
- Belasis, W., Tukel, O. I., (1996), "A new framework for determining critical success/failure factors in projects", *International Journal of Project Management*, 14: 141-151. [online]: doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00064-X](http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863(95)00064-X).
- Dong, C., Chuah, K. B., Zhai, L., (2004), "A study of critical success factor of information system projects in china"; Proceedings of PMI Research Conference.
- Kog, Y. C., Loh, P. K., (2012), "Critical success factors for different components of construction projects", *Journal Of Construction Engineering and Management*,138 (4): 520–528.
- Kwak,Y. H., (2002), "Critical success factors in international development project management", *CIB 10th International Symposium Construction Innovation & Global Competitiveness*, Cincinnati, Ohio, Sept. 9-13.
- Lim, C. S., Mohamed, M. Z., (1999), "Criteria of project success: An exploratory

- re\_examination", *International Journal of Project Management*, 17 (4): 243-248.
- Morris, P.W.G., Hough, G. H., (1987), "*The anatomy of major projects: A study of the reality of project management*", John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
  - Munns, A. K., Bjeirmi, B. F., (1996),"The role of project management in achieving project success", *International Journal Of Project Management*, 14 (2): 81-87.
  - Pinto, J. K., Slevin, D. P., (1988), "Critical success factors across the project life cycle", *International Journal Of Project Management*, 19 (3): 67-75.
  - Rockart, J. F., (1979), "Chief executives define their own data needs", *Harvard Business Review*, 57: 81-93.
  - Toor, S. U. R., Ogunlana, S. O., (2010), "Beyond the 'iron triangle': Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects", *International Journal of Project Management*, 28: 228-236. [online]: doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.05.005>.
  - Turner, J. R., Müller, R., (2005), "The project manager's leadership style as a success factor on projects: A literature review", *Project Management Journal*, 36 (2): 49-52.
  - Westerveld, E., (2003), "The project excellence model: linking success criteria and critical success factors", *International Journal of Project Management*, 21: 411-418. [online]: doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00112-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00112-6).