فصلنامه مدیریت راهبردی در سیستم های صنعتی (مدیریت صنعتی سابق)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج
سال هفدهم/ شماره ۶۲ / زمستان ۱۴۰۱

انتخاب سبد پروژه‌های ساخت و ساز با رویکرد چرخه حیات با استفاده از تکنیک دیمتل و تاپسیس فازی (شرکت سرچشمه مهرکریمان)

محمد فروزنده
گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران
Email: Mohforouzandeh@gmail.com
محسن روزبهانی
کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۷ * تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۹/۲۹

چکیده
انبوه پروژه‌ها و پیچیدگی تصمیم‌گیری در مورد آن‌ها، همچنین برنامه‌ریزی و تخصیص منابع محدود سازمان به پروژه‌های انتخاب شده چالش اساسی است که بسیاری از سازمان‌های پروژه محور با آن مواجه هستند. در نظر گرفتن همه جنبه‌های سازمانی در اخذ پروژه‌ها کلیدی‌ترین نکته در موفقیت سازمان‌های پروژه محور است. به همین جهت، انتخاب سبدی از پروژه‌ها به نحوی که بتواند علاوه‌بر در نظر گرفتن محدودیت‌های سازمانی، اهداف و استراتژی سازمان را برآورده سازد، بسیار حیاتی می‌باشد. به همین جهت در این پژوهش ضمن تاکید بر پیاده‌سازی فرآیند مدیریت سبد در سازمان‌ها، مدلی دو مرحله‌ای برای ارزیابی و اولویت‌بندی پروژه‌ها جهت تشکیل سبد بهینه ارائه می‌شود. با بررسی چرخه حیات پروژه‌ها، ابتدا ۱۲ شاخص تاثیرگذار در ارزیابی پروژه‌ها به کمک تحقیقات پیشین استخراج و بعد از تایید ۸ شاخص مهم توسط خبرگان، به کمک تکنیک دیمتل فازی تجزیه و تحلیل می‌شوند و وزن هر شاخص تعیین می‌گردد. در گام بعدی با بکارگیری تکنیک تاپسیس فازی پروژه‌های پیشنهادی ارزیابی و اولویت‌بندی می‌شوند. در نهایت با در نظر گرفتن توانایی‌ها، دارایی‌ها و محدودیت‌های سازمان، سبد بهینه از پروژه‌ها تشکیل و به تصویب تصمیم‌گیرندگان می‌رسد. با پیاده‌سازی مدل فوق در یک شرکت عمرانی فعال در پروژه‌های دولتی و خصوصی مشخص شد که تجزیه و تحلیل روابط میان شاخص‌ها کمک فراوانی به انتخاب سبد بهینه می‌کند و زمینه را برای دستیابی به اهداف تعیین شده مهیا می‌سازد.

کلمات کلیدی: پروژه‌های عمرانی، تاپسیس فازی، تصمیم‌گیری چند معیاره، دیمتل فازی، مدیریت سبد پروژه.

۱-مقدمه

یکی از مشکلات اساسی سازمان‌های پروژه محور فقدان اهداف سازمانی و استراتژی مشخص برای رسیدن به آن‌ها است. در این سازمان‌ها، امور و فرآیندهای تصمیم‌گیری و انتخاب، مبهم و نامشخص است. به همین دلیل، انتخاب پروژه‌ها قانون‌مند نیست و سازمان‌ها را به اهدافشان نمی‌رسانند. این بی‌هدفی و انتخاب ناصحیح پروژه‌ها سازمان‌ها و شرکت‌ها را با شکست مواجهه خواهد کرد. امروزه با تغییر بینش مدیران، سازمان‌ها از مدیریت چند پروژه‌ای[1] به سمت مدیریت سبد پروژه‌ها[2] حرکت کرده‌اند. هدف در مدیریت چند پروژه‌ای تخصیص منابع است در حالی که در مدیریت سبد به دنبال اولویت‌بندی و انتخاب صحیح پروژه‌ها هستیم. تمرکز اصلی در مدیریت سبد پروژه‌ها رسیدن به اهداف استراتژیک است و در مقابل مدیریت چند پروژه‌ای صرفا به دنبال اجرای موفقیت آمیز پروژه‌ها است. مدیران پی برده‌اند که اجرای موفق پروژه‌های سازمان بدون در نظر گرفتن راهبردها و اهداف سازمانی آن‌ها را به موفقیت نمی‌رساند. این موضوع زمانی آشکارتر می‌شود که با وجود موفقیت در اجرای یک پروژه به دلیل عدم همراستایی با اهداف و برآورده نکردن آن‌ها ناچار به توقف یا خاتمه آن می‌شویم. قابلیتی که در مدیریت چند پروژه‌ای مشاهده نمی‌شود. چشم‌انداز و برنامه‌ریزی در مدیریت سبد پروژه‌ها بلند/میان – مدت است (علاوه‌براین، یک سری اهداف کوتاه مدت نیز برآورده می‌شود) ولی برنامه‌ها در مدیریت چند پروژه‌ای عموما کوتاه مدت و روزانه است. به طور خلاصه، در مدیریت چند پروژه‌ایی به دنبال اجرای درست کارها به صورت جزیره‌ایی هستیم، در مقابل، در مدیریت سبد تاکید بر انجام کارهای درست است.

با توجه به نکات ذکر شده اهمیت مدیریت سبد در سازمان‌ها به وضوح قابل لمس است. طراحی و پیاده‌سازی یک فرآیند مدیریتی به منظور شناسایی و ارزیابی، انتخاب و در نهایت اجرای موفق پروژه‌ها به نحوی که حداکثر میزان تحقق منافع را در پی داشته باشد، امری ضروری است. بنابراین، سازمان‌ها بعد از تعریف اهداف و استراتژی‌های خود، با اجزایی متشکل از پروژه‌ها، طرح‌ها و حتی زیرسبدهایی را برای تحقق این اهداف، انتخاب و به شکلی صحیح به انجام برسانند. برای اجرای صحیح این فرآیند سازمان‌ها نیازمند مدیریت اجزاء در چارچوبی سیستماتیک و هماهنگ به طوری که همه‌ی جنبه‌ها اعم از مالی، ریسک، سختی، منابع و ... را در نظر بگیرد، هستند. بنابراین، می‌توان گفت مدیریت پرتفولیو با توجه به منابع و محدودیت‌های سازمانی، بهترین ترکیب از اجزاء را شناسایی، ارزیابی و انتخاب می‌کند و با اجرای موفق آن‌ها به دنبال تحقق حداکثر منافع است.

در این تحقیق، علاوه‌بر تاکید بر مدیریت سبد پروژه‌ها، سعی می‌شود در کنار تعیین شاخص‌های تاثیرگذار در انتخاب سبد بهینه، روابط میان آن‌ها برای تصمیم‌گیری بهتر تجزیه و تحلیل شود و با توجه به این موضوع و دیگر مسائل تاثیرگذار در انتخاب، بهترین ترکیب از پروژه‌ها تشکیل شود.

مفهوم پورتفولیو به سال ۱۹۵۲ و مقاله‌ی ارائه شده توسط مارکوویتز با عنوان "انتخاب پورتفولیو" برمی‌گردد. وی به دنبال ارائه یک مدل سبد بهینه به طوری که حداکثر منافع را در سطح مشخصی از ریسک برآورده کند، بود. موضوع انتخاب سبد بهینه طی دهه‌های اخیر روند تکاملی خود را با سرعت طی کرده است. اکثر پژوهش‌ها و مدل‌های ارائه شده معطوف بر انتخاب سبدی بهینه از سهام‌ها بوده است. ولی در سالیان اخیر اهمیت انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها پررنگ‌تر از گذشته شده است. پورتفولیو و انتخاب بهینه آن به تمامی صنایع گسترش یافته است. طبق گفته‌ی (Rahmani, 2011)، پورتفولیو در صنایع زیادی از جمله صنایع نظامی، نفت و گاز، بورس اوراق بهادار، سیمان، شرکت‌های سرمایه‌گذاری خصوصی و در سالیان اخیر در سازمان‌های دولتی و عمومی، کاربرد زیادی پیدا کرده است. پورتفولیو مجموعه‌ای از پروژه‌ها، طرح‌ها، زیر پورتفولیوها و عملیات است که به صورت گروهی برای دستیابی به اهداف استراتژیک مدیریت می‌شوند (Pmi, 2017, p.3). اجزای پورتفولیو قابل اندازه‌گیری است و ممکن است با هم ارتباطی نداشته باشند (Pmi, 2017, p.3). استانداردها و مدل‌های مختلفی از مدیریت سبد پروژه‌ها ارائه شده است که محل بحث ما نیست. اما بررسی این استانداردها اهمیت مرحله ارزیابی، انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌ها جهت تشکیل سبد بهینه را نمایان کرد (Kazemi & Tayibi, 2016).

[1] Multiple Project Management
[2] Projects Portfolio Management

مطالعات زیادی در زمینه انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها صورت گرفته است. در مطالعه صورت گرفته توسط پرچمی جلال و همکاران (Parchami Jalali, Zebardast & Fasihi, 2017) استدلال شد که اگر پروژه‌های شهری مبتنی بر رویکرد مدیریت سبد پروژه‌ها به صورت سیستمی و هماهنگ مدیریت شوند باعث ارتقای بهره‌وری منابع شهری، اثربخشی و کارایی برنامه‌های ارائه شده می‌شوند. پروژه‌های عمرانی یکی از عوامل مهم و اساسی در رونق اقتصادی کشورهاست بنابراین، انتخاب بهترین ترکیب از پروژه‌ها به منظور ایجاد حداکثر ارزش برای سازمان از اهمیت بالایی برخوردار است. (Gorgin Karaji & Abdul Karim, 2019) با درک این موضوع یک چارچوب با توجه به محدودیت‌های موجود در شرکت‌های عمرانی ارائه کردند. ممکن است برخی از روش‌های موجود ما را به ترکیب بهینه مد نظر از پروژه‌ها نرساند، بنابراین، گاهی اوقات لازم است روش‌ها با یکدیگر ترکیب شوند. با بررسی صنعت کشاورزی، از روش‌های دلفی، تاپسیس و AHP برای ارزیابی، رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌ها با توجه به استراتژی‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها استفاده شد (Borji, Baradaran, Zandi & Taheri, 2019).

رستگار و راستی برزوکی (۲۰۱۷) در پژوهش خود اظهار کردند که سختی یک معیار مهم در انتخاب پروژه‌ها است به طوری که می‌تواند منجر به طولانی شدن زمان و یا توقف پروژه شود. آن‌ها یک مدل برای انتخاب سبد بهینه با توجه به سختی و همبستگی بین پروژه‌ها ارائه کردند (Rastegar & Rasti-Barzoki, 2017). ژیانگ، ژانگ و سوترلند (۲۰۱۱) از شش معیار اصلی شامل: هزینه، زمان، کیفیت، خدمات، مصرف منابع و تاثیرات زیست محیطی و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای انتخاب سبد بازتولید فناوری خود استفاده کردند(Jiang, Zhang & Sutherland, 2011).

هر چند که فرآیند انتخاب سبد سهام بورس اوراق بهادار و سبد بهینه پروژه‌ها مبانی مشترکی دارند اما تفاوت‌های اساسی با هم دارند. یک مثال برای درک این شباهت‌ها مطالعه‌ی انجام شده توسط رحیمی نژاد گلنکاشی و همکاران (۲۰۲۰) است. آن‌ها در پژوهش خود اظهار کردند که علاوه‌بر درآمد و ریسک، معیارهای مهم دیگری نیز وجود دارد که باید به آن‌ها توجه شود. آن‌ها به کمک روش FANP دریافتند که سودآوری، رشد، بازار و ریسک مهمترین معیار برای انتخاب سبد سهام هستند(Rahiminezhad Galankashi, Mokhatab Rafiei & Ghezelbash, 2020). زنجیره تامین نیز مانند دیگر صنایع نیازمند اجرای پروژهایی است که علاوه‌بر کمک حداکثری به تحقق اهداف استراتژیک، بیشترین سودآوری را برای سازمان به همراه داشته باشد (Verdecho, Pérez-Perales, & Alarcón-Valero, 2020). البوک و بردو (۲۰۲۰) در پژوهش خود بر تاثیر استفاده از روش‌های MCDA برای رتبه‌بندی و اولویت‌بندی پروژه‌ها در تحقق اهداف سازمانی تاکید بسیار کردند(Elbok & Berrdo, 2020).

همانطور که قبلا اشاره شد، مدیریت سبد پروژه‌ها چارچوب‌ها و مدل‌های مختلفی دارد. « تهیه برنامه راهبردی سبد پروژه، تعریف سبد پروژه، مدیریت تغییرات راهبردی، ایجاد ساختار شبکه‌ای سبد پروژه، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها بر اساس مدل ANP، سنجش ارزش کسب شده پروژه‌ها، جمع‌آوری و تحویل اطلاعات به ذی‌نفعان، تایید سبد توسط ذی‌نفعان، تصویب و اجرای سبد پروژه، نظارت بر سبد پروژه و بازخورد» مدل پیشنهادی برای یک شرکت سهامی خاص است(Yazdani & Hasanpour, 2016). بسیاری از سازمان‌ها با انتخاب استراتژی توسعه محصول جدید به دنبال یافتن راهی برای کسب موفقیت هستند. البته باید توجه داشت که یک پروژه به تنهایی توانایی رساندن سازمان به موفقیت و اهداف استراتژیک را ندارد. هاشمی و کسایی (۲۰۱۸) در پژوهشی که انجام دادند، در گام نخست ۲۰ معیار را برای ارزیابی پروژه‌های توسعه محصولات یکبار مصرف را شناسایی کردند؛ در گام بعدی به کمک تکنیک DEMATEL میزان تاثیرگذاری، تاثیرپذیری و وزن معیارها را محاسبه کردند؛ و در نهایت با استفاده از روش VIKOR پروژه‌ها را ارزیابی و سبد بهینه را تشکیل دادند Hashemi Majumard & (Kesai, 2018).

شافعی نیک آبادی و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود با در نظر گرفتن شاخص‌های متعدد در زمینه انتخاب سبد بهینه پروژه‌های عمرانی و با رویکردی متشکل از تحلیل سلسله مراتبی و ارزیابی نسبت تجمعی، سبد بهینه پروژه‌های عمرانی یک ارگان نظامی را تعیین کردند. شرکت‌های عمرانی مانند سایر سازمان‌ها و شرکت‌ها به دنبال تشکیل سبدی از پروژه‌ها به نحوی که حداکثر ارزش را برای آن‌ها ایجاد کند، هستند(Shafiei Nikabadi, Hosseini & Shafiei Nikabadi, 2016). حسینی نیا و

دهقانی (۲۰۱۶) در پژوهش خود با درک این موضوع، با استخراج شاخص‌های کمی و کیفی ارزیابی پروژه‌ها از تحقیقات پیشین، پروژه‌های پیشنهادی را به کمک تکنیک AHP اولویت‌بندی کردند(Hosseininia, & Dehghani, 2016). براتی ولیجردی و همکاران (۲۰۱۸) روش چند هدفه فازی را برای اولویت‌بندی و تعیین سبد بهینه پروژه‌های انبوه‌سازی در صنعت ساختمان بکار گرفتند(Barati Valijerdi, Javanshir & Ravanshadnia, 2018). زاهدی سرشت و همکاران (۲۰۱۴) پروژه‌های عمرانی را براساس میزان موفقیتشان در برآورده کردن پارامترهای نظیر زمان، هزینه، کیفیت، HSE و رضایت مشتریان بعد از تحویل آن‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) رتبه‌بندی نمودند (Zahedi-Seresht, Akbarijokar, Khosravi & Afshari, 2014).

بر کسی پوشیده نیست که پیمانکاران به عنوان بازوی اجرایی در موفقیت پروژه‌های عمرانی نقش بسزایی دارند، اصغری زاده و نصراللهی (۲۰۰۷) پژوهش خود را به شناسایی و ارزیابی شاخص‌های موثر در انتخاب پیمانکاران پروژه‌های عمرانی اختصاص دادند. برگشت به عقب و اصلاح در پروژه‌های عمرانی کار ساده‌ای نیست و در اکثر اوقات با صرف هزینه‌های گزاف و خرابی‌های بسیار همراه است(Asgharizadeh & Nasrollahi, 2007). به همین دلیل، زوادسکا و همکاران (۲۰۱۳) پروژه‌های عمرانی را براساس میزان موفقیت در حین اجراء با استفاده از روش ضرب توابع نمایی رتبه‌بندی کردند(Zavadskas, Vilutiene, Turskis & Saparauskas, 2013). مارزوک و صباح (۲۰۲۱) در ابتدا وزن شاخص‌های ارزیابی تامین کنندگان مناسب در پروژه‌های عمرانی را با روش AHP مشخص و در گام بعدی به کمک تکنیک تاپسیس تامین کنندگان را رتبه‌بندی کردند(Marzouk & Sabbah, 2021). هاشم خانی زولفانی و همکاران (۲۰۱۸) از یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی پروژه‌های ساختمانی در زمینه پایداری زیست محیطی استفاده کردند(Hashemkhani zolfani, Pourhossein, Yazdani & Kazimieras Zavadskas, 2018). (تحقیقات پیشین در جدول شماره ۱ نشان داده شده است)

جدول شماره (۱): تحقیقات پیشین

پژوهشگر(ان)	موضوع تحقیق و شاخص‌های ارزیابی	روش استفاده شده
Borji et al. 2019	ارزیابی و رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌ها با توجه به استراتژی‌های سرمایه‌گذاری با شاخص‌های IRR or IRRE, API, PBP-S, NPVE/TC, ARR, B/C و ...	AHP، تاپسیس، دلفی
Jiang et al. 2011	رتبه‌بندی پروژه‌های باز تولید با شش معیار هزینه، زمان، کیفیت، خدمات، مصرف منابع و تاثیرات زیست محیطی	AHP
Rahiminezhad et al, 2020	تعین شاخص‌های کلیدی در انتخاب سبد سهام (سودآوری، رشد، بازار و ریسک چهار شاخص کلیدی عنوان شد	FANP
Yazdani and Hasanpour, 2016	ارائه یک مدل پیشنهادی برای یک شرکت سهامی خاص	ANP
Wei Wen and Lee, 2007	ارزیابی و انتخاب مدیران براساس شایستگی آن‌ها با شاخص‌های هوش شناختی، هوش عاطفی، هوش سیاسی، هوش فرهنگی/اجتماعی، هوش سازمانی، هوش شبکه، هوش ابتکاری و هوش شهودی	دیمتل فازی
Verdcho et al., 2020	انتخاب سبد پروژه‌ها متناسب با اهداف استراتژیک زنجیره تامین با شاخص‌های مالی، مشتری، فرآیند، زیست محیطی، اجتماعی	AHP
Hashemi and Kesai, 2016	ارزیابی و انتخاب سبد توسعه محصولات جدید در یک شرکت تولید کننده لوازم و تجهیزات پزشکی با استفاده از شاخص‌های سازمانی، بازار، تولید و ریسک	DANP، ویکور
Ayache et al., 2017	ارزیابی و انتخاب سبد فعالیت‌های بانکی (خودپرداز، سرویس سریع و شعبه) با شاخص‌های پتانسیل موفقیت پروژه، سودآوری، زمان، مکان و هزینه	تاپسیس فازی و کوپراس
Elbook and Brado, 2020	ارزیابی و رتبه‌بندی پروژه‌ها جهت تعیین سبد بهینه با شاخص‌های میزان همسویی استراتژیک، سودآوری، دوره بازگشت سرمایه، پیچیدگی، رضایت مشتری، رعایت استانداردها، افزایش درآمد، میزان رضایت کارکنان، هزینه	تاپسیس

Dari et al., 2014	اولویت‌بندی پروژه‌ها با در نظر گرفتن آثار متقابل معیارها و اشتراک منابع	شبکه عصبی مصنوعی
Alinezhad and ghorbanian, 2014	انتخاب سبد پروژه در صنایع پالایش نفت با شاخص‌های استخدام، مالی، تکنولوژی، ریسک و فرصت	تاپسیس فازی، برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح، امتیازات افزایش یافته
Rohhel alelm and Yousefi, 2016	انتخاب، رتبه‌بندی و تشکیل سبد استراتژیک در شرایط اقتصاد مقاومتی با شاخص‌هایی نظیر نرخ بازگشت، تکنولوژی، تازگی، میزان بودجه، پیچیدگی، هزینه، زمان انجام و ...	دیمتل و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)
Darvishi and Tababaei, 2013	رتبه‌بندی معیارهای ارزیابی پروژه‌ها برای انتخاب سبد با شاخص‌های ملاحظات مالی، اهمیت استراتژیک و ملاحظات سازمانی، مشخصات فنی پروژه، ریسک‌ها، مشخصات مدیریتی و اثر سبد پروژه‌های موجود شرکت	FAHP
	پروژه‌های عمرانی	
Shafii Nikabadi et al. 2014	انتخاب سبد بهینه پروژه‌های عمرانی یک ارگان نظامی با شاخص‌های تطابق تکنولوژی ساخت با توانایی سازمان، تازگی و نو بودن پروژه‌ها نسبت به یکدیگر، پیچیدگی مراحل ساخت، تطابق با اهداف استراتژیک، زمان انجام پروژه، هزینه‌ی ساخت	AHP و ارزیابی نسبت تجمعی
Hosseininia and Dehghani 2016	تشکیل سبد بهینه پروژه‌های عمرانی به منظور دستیابی به حداکثر ارزش با معیارهای ریسک، ارزیابی سازمانی، اقتصادی، تجاری–سیاسی، مالی، تکنیکی	AHP
Mohammad Javad Barati and et al, 2018	اولویت‌بندی و تعیین سبد بهینه پروژه‌های انبوه‌سازی در صنعت ساختمان با چهار شاخص مدیریت پروژه، وجود سیستم ارتباطی، توانایی سازمان در نظارت و استاندارد، عامل ارزیابی و نظارت بر روند پیشرفت پروژه‌ها	FUZZY ANP
Zahedi Seresht et al. 2014	رتبه‌بندی پروژه‌های عمرانی براساس میزان موفقیت بعد از تحویل با توجه به شاخص‌های زمان، هزینه، کیفیت، HSE، رضایت مشتریان	تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)
Asgharizadeh and Nasrollahi, 2007	شناسایی و ارزیابی شاخص‌های موثر در انتخاب پیمانکاران پروژه‌های عمرانی (شاخص‌های فنی، مهارتی–توانایی، اقتصادی–مالی، مدیریتی–کادر تخصص، تجهیزات، اعتبار و حسن سابقه مهمترین شاخص‌ها شناخته شدند)	AHP
Zavadskas et al. 2014	رتبه‌بندی پروژه‌های عمرانی براساس میزان موفقیت آن‌ها در حین اجرا با استفاده از شاخص‌های سودآوری، هزینه، تعداد حوادث رخ داده، عدم تطابق مهم تکراری در ممیزی کیفیت پروژه، تاخیر در اتمام پروژه، انطباق بودجه، مدیریت اسناد، ارزیابی زیست محیطی پروژه‌ها، خطرات کارکنان	ضرب توابع نمایی
Marzuk and Sabah 2021	انتخاب تامین‌کنندگان مناسب در پروژه‌های عمرانی با شاخص‌های استراتژی‌های اجتماعی، سلامت و ایمنی، مشارکت ذینفعان، تعهد مدیریت اجتماعی، نحوه رفتار اجتماعی، کمک مالی برای پروژه‌های پایدار، سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی، شیوه‌های ایمنی، تعداد حوادث سالانه، حقوق ذینفعان، رابطه ذینفعان، آموزش کارکنان، کودکان کار، انصاف، تنوع جنسیتی، ساعات کاری، منشاء ملی	تاپسیس و AHP
Hashemkhani et al. 2018	ارزیابی پروژه‌های ساختمانی در زمینه پایداری زیست محیطی و شاخص‌های مصرف انرژی، تاثیرات زیست محیطی، مباحث اجتماعی، بازده مالی	SWARA and COPRAS
Abbasi and Bineshian, 2018	ارائه چارچوبی یکپارچه جهت تشکیل سبد پروژه‌های عمرانی با شاخص‌های هزینه تمام شده، کیفیت، اتمام به موقع پروژه، مدیریت نظام‌مند ریسک پروژه، رعایت اصول زیست محیطی، توجه به تحقیق و توسعه و نوآوری در پروژه	بسط عملکرد کیفیت فازی، فرآیند تحلیل شبکه‌ای، دیمتل فازی
Rubio-Ali-Agha et al., 2013	انتخاب سبدی بهینه از روش‌های پمپاژ و ذخیره آب‌های زیرزمینی براساس شاخص‌های اقتصادی، انرژی، زیست محیطی، آب، اجتماعی	تاپسیس و AHP
Alinezhad and Simiari, 2012	انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها با استفاده از شاخص‌های تشخیص فرصت‌ها، میزان همسویی پروژه با اهداف، ساختار سازمانی، هزینه، سود، ریسک، نرخ رشد، میزان	DEA/DEMATEL

ادبیات بررسی شده نشان می‌دهد که اکثر سازمان‌ها به خصوص شرکت‌های عمرانی جهت تعیین سبد بهینه خود صرفا به ارزیابی پروژه‌ها براساس شاخص‌های تعیین شده، اکتفا کرده‌اند و تحقیقات کمی در این زمینه وجود دارد. به بیان دیگر مدلی که علاوه بر انتخاب سبد بهینه، روابط میان شاخص‌ها را در پروژه‌های عمرانی تجزیه و تحلیل و در نظر بگیرد، یافت نشد. بنابراین، ارزیابی پروژه‌ها براساس شاخص‌های کلیدی و اثرگذار می‌تواند نقش حیاتی در جهت تحقق منافع و اهداف سازمانی ایفا کند.

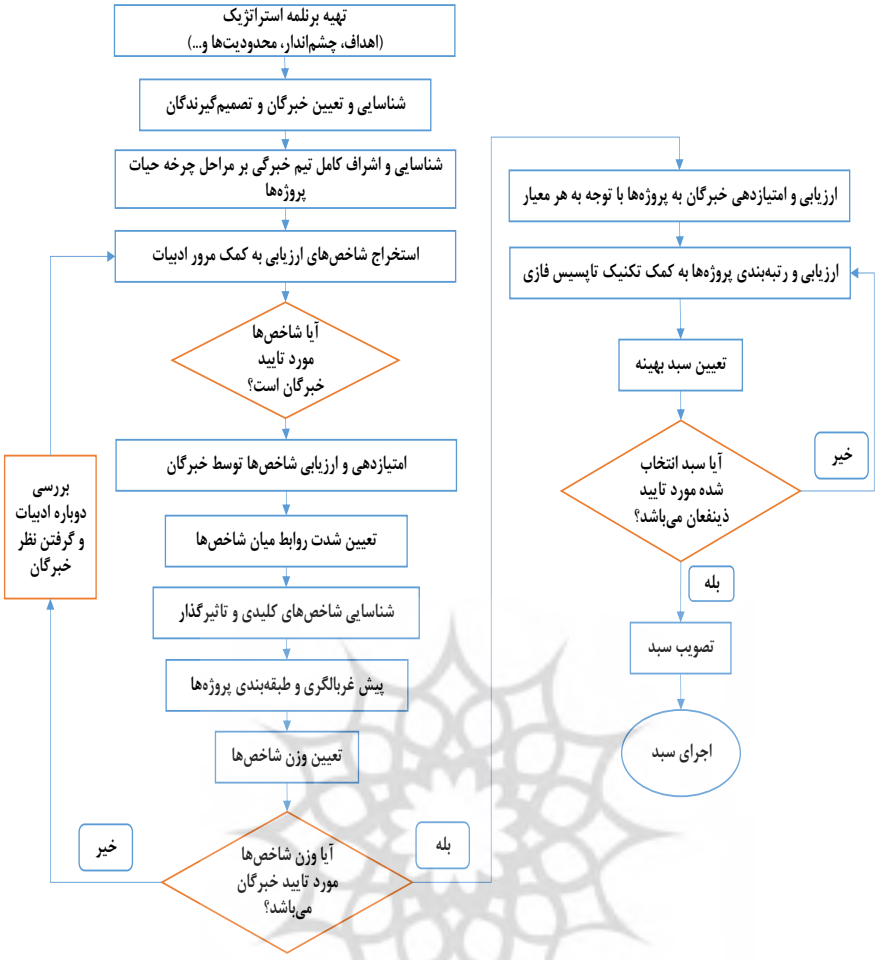
با توجه به قابلیت‌های تکنیک دیمتل در حل مسائل پیچیده و نیز شفافیت آن در بیان شدت ارتباط میان شاخص‌ها، دسته‌بندی شاخص‌ها در قالب گروه‌های علت و معلولی، توانایی ایجاد یک مدل ساختاری قابل فهم از سیستم را دارا است (Chong Wei & Hshiong, 2009). در رویکرد دو مرحله‌ایی ارائه شده در این پژوهش از تکنیک تاپسیس برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده شد. تاپسیس یک تکنیک کارآمد در تصمیم‌گیری‌های گروهی، تجزیه و تحلیل، مقایسه و رتبه‌بندی گزینه‌ها است(Shih, Shyur, & Lee, 2007). علاوه‌براین، چون ممکن است تعیین مقدارهای دقیق (محیط قطعی) برای شاخص‌ها امکان پذیر نباشد، داده‌ها به صورت فازی در نظر گرفته شد. بنابراین، ترکیب این دو روش علاوه‌بر سهولت در تصمیم‌گیری، تصمیم‌گیری صحیح را تا حد زیادی تضمین کرد.

بنابراین، با بررسی ادبیات، نورآوری این مقاله ارائه یک چارچوب دو مرحله‌ای برای انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها (مخصوصا پروژه‌های عمرانی) با استفاده از شاخص‌های تاثیر گذار در تمامی مراحل چرخه حیات پروژه که از تحقیقات پیشین استخراج و به تایید خبرگان رسیده شده و همچنین استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در محیط فازی، است.

یکی از معضلات اساسی شرکت‌ها و سازمان‌ها با توجه به پیشرفت و تغییر سریع بازار، حفظ مزیت رقابتی خود است. اکثر سازمان‌ها به دلیل پیچیدگی و سختی در پیاده‌سازی فرآیند مدیریت سبد، از اجرای آن خودداری کرده‌اند. در کنار محدودیت منابع و مقاومت در برابر تغییر، بکارگیری روشی صحیح برای اولویت‌بندی و انتخاب سبد بهینه چالش‌های اساسی سازمان‌ها در جهت تحقق اهداف بوده‌اند. توجه به این نکته ضروری است که روش‌های استفاده شده در عین سادگی باید کارآمد نیز باشد. در چارچوب پیشنهادی این تحقیق، در گام نخست برای ارزیابی، تعیین شدت روابط میان شاخص‌ها و وزن آن‌ها از تکنیک دیمتل فازی استفاده شد و در گام دوم با بهره‌گیری از روش تاپسیس فازی و اوزان بدست آمده در مرحله قبلی، پروژه‌های پیشنهادی رتبه‌بندی شدند. استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری فازی به نظام‌مندتر و دقیقتر شدن نتایج کمک فراوانی نمود. در نهایت برای اثبات کارآمدی چارچوب ارائه شده، سبد بهینه یک شرکت عمرانی فرضی تعیین شد.

۲- روش‌شناسی پژوهش

با توجه به گرایش روافزون سازمان‌ها به استفاده از فرآیندها و مدل‌های مدیریتی پروژه‌ها مبتنی بر مدیریت سبد پروژه، تحقیق حاضر به منظور کمک به درک و ارتقای دانش در زمینه‌ی تشکیل سبدی بهینه از پروژه‌ها به کمک تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره انجام شده است، بنابراین، این تحقیق یک پژوهش کاربردی است. با توجه به نحوه جمع‌آوری اطلاعات، این تحقیق از نوع توصیفی – پیمایشی می‌باشد. اطلاعات اولیه مورد نیاز این تحقیق از طریق جست‌وجو در پایگاه‌های نمایه‌کن مانند google scholar، sciencedirect و scopus بدست آمد. با مطالعه‌ی منابع داخلی و خارجی ۱۲ شاخص تاثیرگذار در انتخاب سبد بهینه از پروژه‌های عمرانی استخراج گردید. نمونه آماری این پژوهش شامل ۱۳ نفر از مدیران و مهندسان شرکت سرچشمه مهر کریمان و سایر شرکت‌ها و همچنین اساتید دانشگاه مرتبط و فعال در صنعت ساخت و ساز که براساس میزان تجربه بیش از ۱۰ سال سابقه و تحصیلات کارشناسی و بالاتر انتخاب شدند. از طریق طراحی و توزیع پرسشنامه و سپس برگزاری جلسات مصاحبه با خبرگان، ۸ شاخص مهم تایید و وزن شاخص‌ها به کمک تکنیک دیمتل فازی محاسبه شد و برای درک بهتر از اثر متقابل این شاخص‌ها، روابط میان آن‌ها تحلیل و بررسی شد، در نهایت به کمک تکنیک تاپسیس فازی پروژه‌ها ارزیابی، اولویت‌بندی و رتبه‌بندی می‌شوند. خلاصه مدل ارئه شده در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل شماره (۱): ساختار پیشنهادی جهت تعین سبد بهینه سازمان‌ها

همانطور که اشاره شد در این تحقیق از تکنیک‌های دیمتل و تاپسیس فازی استفاده شده است که تشریح مراحل آن‌ها به شرح زیر است:

الف) تکنیک دیمتل فازی:

تکنیک دیمتل اولین بار در سال ۱۹۷۱ توسط فونتلا و گابوس برای حل مسائل پیچیده ارائه شد. این تکنیک یکی از انواع روش‌های تصمیم‌گیری براساس مقایسات زوجی و قضاوت کارشناسان است. این تکنیک بر مبنای گراف‌های جهت‌دار بنا شده است که با بهره‌مندی از قضاوت کارشناسان در شناسایی عوامل موجود در یک سیستم و با بکارگیری اصول نظریه گراف‌ها، به استخراج روابط تاثیرگذار و تاثیرپذیر (روابط علت و معلولی) و به طور کلی روابط متقابل عناصر پرداخته و ساختاری سلسله مراتبی و نظام‌مند از آن‌ها ارائه می‌دهد، به طوری که شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی مشخص می‌کند. نخستین بار تکنیک دیمتل فازی در مقاله‌ی ارائه شده توسط (Wu & Lee, 2007) با عنوان توسعه شایستگی‌های مدیران، استفاده شد. این تکنیک به سهولت تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان کمک بسیاری می‌کند.

ب) تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری اولیه:

با توجه به اینکه تکنیک دیمتل یکی از انواع روش‌های تصمیم‌گیری براساس مقایسات زوجی و قضاوت کارشناسان است، به کمک پرسشنامه طراحی شده، نظر خبرگان در مورد میزان تاثیر هر یک از معیارها بر دیگر معیارها جمع آوری می‌شود. ماتریس حاصله یک ماتریس مربعی $n \times n$ است؛ در صورتی که تعداد خبرگان بیش از یک نفر باشد ماتریس اولیه براساس میانگین نظرات آن‌ها و مطابق با متغیرهای زبانی نشان داده شده در جدول شماره ۲ تشکیل می‌شود.

جدول شماره (۲): متغیرهای زبانی فازی

مقادیر زبانی قطعی	مقادیر زبانی فازی	واژه‌های زبانی برای مقایسات زوجی
۴	(۱ و ۰/۷۵ و ۰/۷۵)	تاثیر خیلی زیاد
۳	(۱ و ۰/۷۵ و ۰/۵)	تاثیر زیاد
۲	(۰/۷۵ و ۰/۵ و ۰/۲۵)	تاثیر کم
۱	(۰/۵ و ۰/۲۵ و ۰)	تاثیر خیلی کم
۰	(۰ و ۰ و ۰)	بدون تاثیر

نرمالایز کردن ماتریس:

برای نرمالایز کردن ماتریس، تمامی درایه‌های ماتریس اولیه را بر مقدار K که از فرمول زیر (رابطه ۱) محاسبه می‌شود تقسیم می‌کنیم:

$$K= MIN(\frac{1}{MAX \sum_{j=1}^{n} |O_{ij}|} . \frac{1}{MAX \sum_{i=1}^{n} |O_{ij}|}) \qquad I,j \in \{1,2,3,\ldots,n\}$$ رابطه (۱)

تشکیل ماتریس روابط کل فازی:

در این گام باید ماتریس روابط کل فازی را تشکیل دهیم. برای این کار، ابتدا فازهای سه گانه را از هم جدا می‌کنیم و با استفاده از رابطه ۲ ماتریس روابط فازی را برای هر فاز محاسبه می‌کنیم. در نهایت با ادغام سه ماتریس، ماترین نهایی را تشکیل می‌دهیم.

$$(L,M,U)= Z_{(l.m.u)} \times (I - Z_{(l.m.u)})^{-1}$$ رابطه (۲)

ماتریس دیفازی:

در اکثر پژوهش‌های انجام شده به منظور سهولت کار در همان ابتدا و بعد از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری اولیه آن را دیفازی می‌کنند. در این تحقیق برای دقیق‌تر شدن نتایج حاصله، ماتریس دیفازی شده را در این مرحله محاسبه می‌کنیم. از رابطه ۳ برای دیفازی کردن ماتریس روابط کل فازی استفاده می‌کنیم.

$$V= \frac{(L+4M+U)}{6}$$ رابطه (۳)

در گام بعدی تک تک درایه‌ها با حد آستانه که میانگین تمام درایه‌های ماتریس می‌باشد، مقایسه می‌شوند. در صورتی که درایه‌ای کمتر از حد آستانه باشد مقدار صفر و اگر بزرگ‌تر از آن باشد مقدار یک می‌گیرند. این کار برای حذف شاخص‌های کم اثر انجام می‌شود. در نهایت مقادیر D (مجموع سطری) ، R (مجموع ستونی) ، D+R و D-R به شرح جدول ۵ بدست آمد. برای تحلیل روابط میان شاخص‌ها از فرض‌های این تکنیک کمک می‌گیریم (Shifaati, 2015).

۱- اگر $(D_i - R_j)<0$ و $(D_i + R_j)=\delta$ که δ عدد بزرگی است، در این صورت شاخص i مشکل اصلی مساله می‌باشد و باید حل شود.

۲- اگر $(D_i - R_j)>0$ و $(D_i + R_j)=\delta$ باشد، در این صورت شاخص i مشکل هسته‌ای مساله را حل می‌کند و باید در اولویت قرار گیرد.

۳- اگر $(D_i - R_j)<0$ و $(D_i + R_j)=\varepsilon$ باشد که در آن ε عدد کوچکی است، در این صورت شاخص i مستقل از سایر شاخص‌ها می‌باشد و تاثیر کمی از سایر شاخص‌ها می‌پذیرد.

۴- اگر $(D_i - R_j)>0$ و $(D_i + R_j)=\varepsilon$ باشد، در این صورت شاخص i مستقل است و بر شاخص‌های کمی اثر می‌گذارد.

تعیین وزن شاخص‌ها:

برای تعیین وزن شاخص‌ها از فرمول ارائه شده توسط (Shifaati, 2015) استفاده می‌شود (رابطه ۴):

$$O_{wj} = |(Ij - Pj) \times Ij|$$ رابطه (۴)

که در آن:

$Ij = (Dj + Rj)$ رابطه (۵)

$Pj = (Dj - Rj)$ رابطه (۶)

اوزان بدست آمده به کمک رابطه ۷ نرمالایز می‌گردد:

$Swj = \frac{Owj}{\sum_{j=1}^{m} Owj}$, $\leq Swj \leq 1 \quad 0$, $\sum_{j=1}^{m} Owj = 1$ رابطه (۷)

در گام دوم با بکارگیری تکنیک تاپسیس فازی و اطلاعات بدست آمده در مرحله قبلی پروژه‌ها جهت تشکیل سبد بهینه رتبه‌بندی می‌شوند.

ج) تکنیک تاپسیس فازی:

تاپسیس هم یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که برای امتیاز دهی و رتبه‌بندی گزینه‌ها بکار می‌رود. نخستین بار چن در سال ۲۰۰۰ در مقاله‌ای با عنوان بسط روش گروهی در محیط فازی از تکنیک تاپسیس با رویکرد فازی استفاده کرد.

مراحل تکنیک تاپسیس فازی:

با ارزیابی عملکرد هر گزینه بر اساس هر یک از شاخص‌ها با استفاده از متغیرهای زبانی فازی، ماتریس تصمیم اولیه تشکیل می‌شود.

وزن معیارها به کمک یکی از روش‌های وزن‌دهی محاسبه می‌کنیم که در این تحقیق از تکنیک دیمتل استفاده گردید.

محاسبه ماتریس نرمالایز شده به کمک روش نرم. از رابطه ۸ برای معیارهای مثبت و از رابطه برای معیارهای منفی استفاده می‌شود:

$r_{ij}=(\frac{a_{ij}}{c^{+}_{j}}.\frac{b_{ij}}{c^{+}_{j}}.\frac{c_{ij}}{c^{+}_{j}})$ $c^{+}_{j}=\max c_{ij}$ معیار مثبت رابطه (۸)

$r_{ij}=(\frac{a^{-}_{j}}{c_{ij}}.\frac{a^{-}_{j}}{b_{ij}}.\frac{a^{-}_{j}}{a_{ij}})$ $a^{-}_{j}=\min a_{ij}$ معیار منفی رابطه (۹)

با ضرب وزن شاخص‌ها در ماتریس تصمیم فازی نرمالایز شده، ماتریس تصمیم فازی وزن‌دار بدست می‌آید (رابطه ۱۰):

$v_{ij}= r_{ij} \times w_j$ معیار مثبت رابطه (۱۰)

مقادیر ایده‌آل مثبت (رابطه ۱۱) و منفی (رابطه ۱۲) تعیین می‌شود:

$A^{+}=(V_1^{+}, V_2^{+}, \dots\dots, V_n^{+})$ $V_1^{+}= \text{Max } V_J$ رابطه (۱۱)

$A^{-}=(V_1^{-}, V_2^{-}, \dots\dots, V_n^{-})$ $V_1^{-}= \text{Min } V_J$ رابطه (۱۲)

در این مرحله فاصله گزینه‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه فاصله از ایده‌آل مثبت از رابطه ۱۳ و فاصله از ایده‌آل منفی از رابطه ۱۴ استفاده می‌گردد:

$d_i^{+}= \sqrt{\sum_{j=1}^{n} d(v_{ij} . v_j^{+})}$ $i= 1,2,\dots..,m$ رابطه (۱۳)

$d_i^{-}= \sqrt{\sum_{j=1}^{n} d(v_{ij} . v_j^{-})}$ $j= 1,2,\dots..,n$ رابطه (۱۴)

برای محاسبه فاصله‌ی دو عدد فازی مثلثی از رابطه ۱۵ استفاده می‌کنیم:

$d(M_1 . M_2) = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]}$ رابطه (۱۵)

شاخص شباهت از رابطه ۱۶ محاسبه می‌شود:

$CL_i= \frac{d_i^{-}}{d_i^{+}+d_i^{-}}$ رابطه (۱۶)

در نهایت گزینه‌ها برمبنای میزان CL_i رتبه‌بندی می‌شوند. هرچه این مقدار بیشتر باشد رتبه گزینه بالاتر می‌باشد.

۳- نتایج و بحث

شاخص‌ها را می‌توان ویژگی‌ها، کیفیت‌ها، پارامترهای عملکردی و یا نیازمندیهای ذینفعان برای تصمیم‌گیری و انتخاب از میان گزینه‌های پیش رو تعریف نمود. با توجه به هدف تحقیق یعنی انتخاب سبد بهینه، باید شاخص‌هایی که بیشترین اثرگذاری را

دارند، تعیین کنیم. این شاخص‌ها معمولا به کمک روش‌های مانند بررسی تحقیقات پیشین، طوفان فکری، دلفی و ... استخراج می‌شوند (جدول شماره ۳).

جدول شماره (۳): شاخص‌های شناسایی شده در طول چرخه حیات پروژه‌های عمرانی

مرحله	شاخص‌ها	مرجع
نیازسنجی	میزان همسویی با اهداف	Shafii Nikabadi et al. 2014 Hosseininia and Dehghani 2016 Alinezhad and Simiari, 2012
امکان سنجی	هزینه ساخت	Zahedi Seresht et al. 2014 Abbasi and Bineshian, 2018 Shafii Nikabadi et al. 2014 Alinezhad and Simiari, 2012
	زمان تکمیل پروژه	Abbasi and Bineshian, 2018 Zahedi Seresht et al. 2014 Alinezhad and Simiari, 2012
	اقتصادی بودن پروژه	Hashemkhani et al. 2018 Zavadskas et al. 2014 Rubio-Ali-Agha et al., 2013
طراحی مقدماتی، تفصیلی و مفهومی	پیچیدگی مراحل ساخت	Zavadskas et al. 2014
تولید	توانایی پیمانکار	Asgharizadeh and Nasrollahi, 2007
	میزان دسترسی به ماشین‌آلات و تجهیزات	Asgharizadeh and Nasrollahi, 2007
	تامین‌کنندگان مناسب	Marzuk and Sabah, 2021
	ریسک	Mohammad Javad Barati and et al, 2018 Abbasi and Bineshian, 2018 Hosseininia and Dehghani 2016 Alinezhad and Simiari, 2012
بهره‌برداری و پشتیبانی	کیفیت	Zahedi Seresht et al. 2014 Abbasi and Bineshian, 2018
	رضایت مشتریان	Zahedi Seresht et al. 2014 Alinezhad and Simiari, 2012
	مزیت رقابتی بودن	Mohammad Javad Barati and et al, 2018 Hosseininia and Dehghani 2016

در نهایت با کمک و نظرخواهی از خبرگان شاخص‌های زیر برای انتخاب سبد بهینه پروژه‌های عمرانی تعیین گردید:

هزینه (C1)

پیچدگی و سختی مراحل ساخت (C2)

زمان تکمیل پروژه (C3)

میزان همسویی با اهداف (C4)

میزان دسترسی به ماشین‌آلات و تجهیزات (C5)

ریسک (سیاسی، تورمی، فنی و ... (C6)

اقتصادی بودن پروژه (C7)

میزان تاثیر در کسب مزیت رقابی (C8)

شرکت سرچشمه مهر کریمان یکی از شرکت‌های عمرانی فعال در پروژه‌های دولتی و خصوصی می‌باشد. این شرکت در سال‌های نخست تاسیس به دلیل نوپا بودن، کمبود منابع، تجهیزات و نیروی انسانی، کمبود پرسنل متخصص، کاهش ریسک و

تضمین سودآوری صرفا به انجام پروژه‌های دولتی روی آورده بود. با گذشت زمان و بکارگیری نیروهای متخصص و آشنا با مدیریت پروژه‌ها مبتنی بر رویکرد مدیریت سبد پروژه‌ها به دنبال گسترش فعالیت‌های خود است. از این رو، شرکت قصد دارد با موفقیت در انجام پروژه‌های جدید، خود را به تحقق هر چه بیشتر اهداف برنامه‌ریزی شده، نزدیک‌تر کند. به همین جهت، این مقاله با پیاده‌سازی مدل ارائه شده و ارزیابی و انتخاب سبدی بهینه از پروژه‌های پیشنهادی که مشخصات آن‌ها در جدول شماره ۴ است، سعی در کمک به این شرکت در جهت رسیدن به اهداف خود دارد. طبق ضوابط تعریف شده در شرکت با متره و برآورد پروژه‌های پیشنهادی و تحلیل آن‌ها بر اساس شاخص سودآوری به کمک نرم‌افزارهای مربوطه پیش غربال شد و تعداد پنج پروژه که بیشترین سودآوری را دارند برای ارزیابی و اولیت‌بندی نهایی جهت تشکیل سبد بهینه در نظر گرفته شد.

جدول شماره (۴): جدول معرفی پروژه‌های پیشنهادی

پروژه	نام پروژه‌ها
پروژه اول (P1)	استخر و سوله ورزشی
پروژه دوم (P2)	مدرسه ۱۲ کلاسه
پروژه سوم (P3)	ساختمان اداری اداره آب
پروژه چهارم (P4)	ساختمان مسکونی ۸ طبقه
پروژه پنجم (P5)	سرمایه‌گذاری در تجهیزات فنی

الف) نتایج تکنیک دیمتل

در گام اول برای تعیین و ارزیابی میزان شدت روابط میان شاخص‌ها پرسشنامه‌ایی طراحی شد و در اختیار تعدادی خبرگان عنوان شده قرار گرفت. از آن‌ها خواسته شد با توجه به تاثیر هر شاخص بر دیگر شاخص‌ها عددی بین ۰ تا ۴ با توجه به جدول ۲ اختصاص دهند. با توجه حدودی بودن مقادیر، برای دقیق‌تر شدن نتایج، داده‌ها در محیط فازی بررسی شد. با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده، ماتریس تصمیم‌گیری اولیه مطابق جدول شماره ۵ تشکیل شد.

جدول شماره (۵): ماتریس تصمیم‌گیری اولیه فازی بر اساس نظر خبرگان

Z		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1	L	۰	۰/۵	۰/۷۵	۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰
	M	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰/۵	۰/۵	۰	۰
	U	۰	۱	۱	۰	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰
C2	L	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰	۰	۰
	M	۰/۲۵	۰	۰/۲۵	۰	۰/۵	۰/۲۵	۰	۰
	U	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۷۵	۰/۵	۰	۰
C3	L	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰	۰/۵	۰	۰	۰
	M	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰	۰
	U	۱	۱	۰	۰/۵	۱	۰/۵	۰	۰
C4	L	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۰	۰	۰/۵	۰/۲۵
	M	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰	۰	۰/۷۵	۰/۵
	U	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰/۷۵
C5	L	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰	۰	۰	۰
	M	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۰	۰/۲۵	۰	۰
	U	۱	۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۰	۰/۵	۰	۰
C6	L	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰	۰	۰
	M	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰	۰
	U	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰
C7	L	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۵	۰	۰

	M	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰	۰/۲۵
	U	۱	۱	۱	۰/۷۵	۱	۱	۰	۰/۵
C8	L	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵	۰
	M	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰
	U	۱	۱	۰/۷۵	۱	۱	۱	۱	۰

با انجام مراحل ذکر شده، ماتریس روابط کل به شرح زیر بدست آمد(جدول شماره ۶):

جدول شماره (۶): روابط میان شاخص‌ها

شاخص		D	R	D+R	قطعی	D-R	قطعی
C1	L	−۰/۸۲	−۱/۰۶	−۱/۸۹	−۲	۰/۲۴	۰/۱۵
	M	−۰/۹۳	−۱/۰۹	−۲/۰۳		۰/۱۶	
	U	−۰/۹۸	−۰/۹۸	−۱/۹۷		۰/۰۱	
C2	L	−۰/۲۳	−۰/۸۸	−۱/۱۲	−۱/۷۹	۰/۶۵	۰/۱۶
	M	−۰/۹۲	−۰/۹۹	−۱/۹۱		۰/۰۶۷	
	U	−۰/۹۷	−۱/۰۱	−۱/۹۹		۰/۰۳۴	
C3	L	−۰/۷۸	−۱/۱۷	−۱/۹۶	−۱/۹۹	۰/۳۹	۰/۱۹
	M	−۰/۹۲	−۱/۰۷	−۱/۹۹		۰/۱۵	
	U	−۰/۹۶	−۱/۰۳	−۲		۰/۰۶۶	
C4	L	−۱/۲۴	−۰/۷۱	−۱/۹۵	−۱/۹۴	−۰/۵۳	−۰/۲۱
	M	−۱/۰۵	−۰/۸۸	−۱/۹۴		−۰/۱۶	
	U	−۱/۰۱	−۰/۹۴	−۱/۹۶		−۰/۰۷	
C5	L	−۰/۵۸	−۱/۲۲	−۱/۸۱	−۱/۹۲	۰/۶۵	−۰/۲۲
	M	−۰/۸۸	−۱/۰۴	−۱/۹۳		۰/۱۵	
	U	−۰/۹۶	−۱/۰۱	−۱/۹۸		۰/۰۵	
C6	L	−۱/۲۶	−۰/۷۴	−۲	−۲/۰۳	−۰/۵۲	−۰/۱
	M	−۱/۰۳	−۱/۰۱	−۲/۰۳		−۰/۰۲	
	U	−۱	−۱/۰۱	−۲/۰۲		۰/۰۱۳	
C7	L	−۱/۳۵	−۱/۴۴	−۲/۷۹	−۲/۲۵	۰/۰۹	−۰/۱
	M	−۱/۱۷	−۱/۰۱	−۲/۱۸		−۰/۱۷	
	U	−۱	−۰/۹۹	−۲		−۰/۰۲	
C8	L	−۰/۹۳	−/۰۴	−۰/۹۸	−۱/۷۲	−۰/۸۹	−۰/۳۴
	M	−۱/۰۵	−۰/۷۸	−۱/۸۳		−۰/۲۷	
	U	−۱/۰۵	−۰/۹۶	−۲/۰۱		−۰/۰۹	

طبق محاسبات انجام شده و نتایج حاصله مشخص شد که شاخص‌های C2 و C8 بیشترین تعامل را بقیه شاخص‌ها دارند چون بیشترین مقدار D+R را به خود اختصاص داده‌اند با این حال طبق فرض‌های تکنیک دیمتل شاخص C8 یک شاخص مستقل می‌باشد و بر شاخص‌های کمی (C4) اثر گذار می‌باشد، از این رو بیشترین اهمیت را در میان شاخص‌ها به C2 اختصاص می‌یابد. از طرفی شاخص C7 کمترین تعامل را با بقیه شاخص‌ها دارد (D+R=-2.25).

همچنین مشخص شد که شاخص‌های C1، C2، C3 و C5 متغیر علت هستند و بر دیگر شاخص‌ها اثر می‌گذارند.

در مقابل، شاخص‌های C4، C6، C7 و C8 متغیر معلول هستند و از دیگر شاخص‌ها تاثیر می‌پذیرند. علاوه‌براین داریم:

C1 شاخصی است که بر همه‌ی شاخص‌های دیگر اثر می‌گذارد. C1 یکی از شاخص‌های حل کننده مشکل اصلی می‌باشد و باید در اولویت قرار گیرد.

C2 نیز مانند C1 شاخصی است که بر همه‌ی شاخص‌های دیگر اثر گذار است. این شاخص نیز یکی از حل کنندگان مشکل اصلی است.

C3 از شاخص C4 تاثیر می‌پذیرد و دیگر شاخص‌ها اثر می‌گذارد. این شاخص نیز به مانند دو شاخص دیگر باید در اولویت باشد.

C4 از همه‌ی شاخص‌های دیگر اثر می‌پذیرد و بر هیچ معیاری اثر گذار نیست.

C5 شاخصی است که بر همه‌ی شاخص‌های دیگر اثر می‌گذارد. این شاخص نیز یکی از شاخص‌های اثر گذار است.

C6 بر شاخص C4 اثر می‌گذارد. بنابراین C6 شاخصی مستقل است که بر شاخص‌های کمی اثر می‌گذارد.

C7 نیز به مانند C6 فقط بر شاخص C4 اثر گذار است، مستقل از سایر شاخص‌ها است و بر شاخص‌های کمی اثر گذار است.

C8 نیز وضعیتی همانند دو شاخص قبل دارد.

تعیین اوزان:

وزن شاخص‌ها به کمک روابط ۴ تا ۷ مطابق با جدول شماره ۷ محاسبه شد:

جدول شماره (۷): وزن شاخص‌ها به کمک تکنیک دیمتل

شاخص		وزن	وزن نرمال شده	وزن قطعی	شاخص		وزن	وزن نرمال شده	وزن قطعی
C1	L	۴/۰۱۰۲۱	۰/۰۴۳۶۲	۰/۰۴۷	C5	L	۴/۴۴۸۳	۰/۰۴۸۳۸	۰/۰۴۴
	M	۴/۴۵۷۱۸	۰/۰۴۸۴۸			M	۴/۰۰۶۰۵	۰/۰۴۳۵۸	
	U	۳/۸۹۷۴۲	۰/۰۴۲۳۹			U	۴/۰۳۱۳۲	۰/۰۴۳۸۵	
C2	L	۱/۹۷۹۵۹	۰/۰۲۱۵۳	۰/۰۳۸	C6	L	۲/۹۷۱۱۶	۰/۰۳۲۳۲	۰/۰۴۲
	M	۳/۷۵۰۵	۰/۰۴۱۲۸			M	۴/۰۹۶۶	۰/۰۴۴۵۶	
	U	۴/۰۲۱۳۳	۰/۰۴۳۷۴			U	۴/۰۹۱۵۷	۰/۰۴۴۵۱	
C3	L	۴/۶۱۸۳۴	۰/۰۵۰۲۴	۰/۰۴۷	C7	L	۸/۰۶۳۲	۰/۰۸۷۷۱	۰/۰۵۳
	M	۴/۲۷۱۴	۰/۰۴۶۴۶			M	۴/۳۷۶۲۲	۰/۰۴۷۶	
	U	۴/۱۲۸۹۹	۰/۰۴۴۹۱			U	۳/۹۵۳۴۴	۰/۰۴۳	
C4	L	۲/۷۶۵۶۸۸	۰/۰۳۰۰۸	۰/۰۳۷	C8	L	۰/۰۸۶۶۹	۰/۰۰۰۹۴	۰/۰۲۸
	M	۳/۴۲۸۵۱۲	۰/۰۳۷۲۹۳			M	۲/۸۴۷۹	۰/۰۳۰۹۴	
	U	۳/۷۱۹۰۷	۰/۰۴۰۴۵			U	۳/۸۶۸۳۹	۰/۰۴۲۰۸	

ب) نتایج تکنیک تاپسیس:

تکنیک تاپسیس یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، از گروه جبرانی و زیر گروه تکنیک‌های سازشی است. نطقه قوت این تکنیک در حل مسائل چند گزینه‌ای با توجه به همپوشانی شاخص‌ها در نقاط ضعف و قوت است (Kohansal & Rafiei, 2017). با بهره‌گیری از این تکنیک و اوزان بدست آمده در مرحله قبل پروژه‌ها جهت تشکیل سبد بهینه رتبه‌بندی می‌شوند. ماتریس اولیه پس از جمع‌آوری داده‌ها تشکیل می‌شود. برای تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی از جدول شماره ۸ استفاده شده است.

جدول شماره (۶): متغیرهای زبانی فازی

عبارات کلامی	مقادیر فازی
خیلی زیاد	(۰/۹ ،۱،۱)
زیاد	(۰/۷ ،۰/۹ ،۱)
متوسط	(۰/۵ ، ۰/۷، ۰/۹)
کم	(۰/۳، ۰/۵، ۰/۷)
خیلی کم	(۰/۱، ۰/۳، ۰/۵)

بعد از تشکیل ماتریس اولیه و بی‌مقیاس سازی آن، ماتریس بی‌مقیاس وزین از حاصل ضرب اوزان (جدول ۷) به دست آمده در ماتریس بی‌مقیاس شده حاصل شد (جدول شماره ۸).

جدول شماره (۷): ماتریس بی‌مقیاس شده وزین فازی

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
P1	L	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰
	M	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲
	U	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳
P2	L	۰	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰
	M	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳
	U	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
P3	L	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۲	۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۴	۰
	M	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲
	U	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
P4	L	۰/۰۴	۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۶	۰
	M	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲
	U	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳
P5	L	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰
	M	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۳
	U	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۴

طبق گام‌های ذکر شده فاصله هر نقطه را از نقاط ایده‌آل مثبت و ضد ایده‌آل محاسبه می‌کنیم. نتایج حاصله را در رتبه‌بندی نهایی پروژه‌ها بکار می‌گیریم. پروژه‌هایی که بیشترین نزدیکی را با ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله را با ضد ایده‌آل دارند، در اولویت انتخاب هستند. اما ممکن است با توجه به فراهم بودن فرصت برای اصلاح محدودیت‌ها یا تعیین محدودیت جدید برای تصمیم‌گیرندگان، ترکیب انتخاب پروژه‌ها دچار تغییر شود، به این معنی که تصمیم‌گیرندگان پروژه‌ایی خاص را حذف یا اضافه کنند (Alinezhad & ghorbanian Farahabadi, 2014). جدول شماره ۹ نتایج حاصله از ارزیابی و رتبه‌بندی پروژه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۸): نتایج حاصل از ارزیابی تکنیک تاپسیس فازی و اولویت‌بندی پروژه‌ها

پروژه	میزان شباهت	رتبه
P1	۰/۳۰۸۲۹۵	۵
P2	۰/۷۰۹۵۹	۱
P3	۰/۴۴۲۱۱۷	۴
P4	۰/۶۴۹۰۸۴	۲
P5	۰/۶۴۱۴۹۴	۳

تحقق اهداف مالی و اقتصادی لازمه موفقیت سازمان‌ها می‌باشد اما کافی نیست. با توجه به محدودیت منابع و تشدید فضای رقابتی انجام پروژه‌های نادرست حتی به صورت موفق باعث عقب افتادگی از سازمان‌های رقیب می‌شود. به همین جهت انتخاب پروژه‌هایی که حداکثر همسویی را با اهداف استراتژیک دارند در صدر اولویت‌های اکثر سازمان‌ها می‌باشد. در این تحقیق، در مورد مشکلات سازمان‌ها در زمینه‌ی مدیریت پروژه‌ها به صورت مدیریت چند پروژه‌ایی و تفاوت آن با رویکرد مدیریت سبد پروژه‌ها و مزایای آن صحبت شد. همچنین تاکید شد که گام‌های ارزیابی، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها تاثیر بسزایی در جهت رسیدن به اهداف سازمانی دارند. از این رو با تمرکز بر این مراحل مدلی دو مرحله‌ایی برای کمک هرچه بیشتر به سازمان‌ها ارائه شد که در آن با تمرکز بر چرخه حیات پروژه‌ها شاخص‌های تاثیر گذار در ارزیابی و انتخاب پروژه‌ها شناسایی شد و با بهره‌گیری از تکنیک دیمتل فازی روابط میان این شاخص‌ها مورد بررسی قرار گرفت و وزن هر شاخص مشخص شد. ارزیابی و اولویت‌بندی پروژه‌ها به کمک تکنیک تاپسیس فازی که روشی کارآمد در تصمیم‌گیری در مورد مسائل پیچیده است، انجام شد. برای بررسی کارایی

مدل عنوان شده در این پژوهش و همچنین بررسی تاثیر مدیریت پروژه‌ها با رویکرد مدیریت سبد، شرکتی که در آن رویکرد مدیریت سبد پروژه پیاده سازی نشده بود و همچنین برای انتخاب و انجام پروژه‌ها صرفا از شاخص سودآوری بهره می‌برد انتخاب شد. پروژه‌های پیشنهادی بر اساس ۸ شاخص تاثیر گذار که با توجه به چرخه حیات پروژه‌های عمرانی به کمک ادبیات استخراج شدند و به تایید خبرگان رسیدند، ارزیابی و اولویت‌بندی گردیدند. این ۸ شاخص عبارتند از: هزینه، پیچیدگی و سختی مراحل ساخت، زمان تکمیل پروژه، میزان همسویی با اهداف، میزان دسترسی به ماشین‌آلات و تجهیزات، ریسک، اقتصادی بودن پروژه و میزان تاثیر در کسب مزیت رقابتی. در نهایت مشخص شد که پروژه‌های مدرسه ۱۲ کلاسه، ساختمان مسکونی ۸ طبقه و سرمایه‌گذاری در تجهیزات فنی به ترتیب بیشترین اولویت جهت قرارگیری در سبد را دارند.

با توجه به نوپا بودن رویکرد مدیریت سبد در این شرکت امکان بررسی اثر متقابل پروژه‌ها بر یکدیگر جهت تشکیل سبد نهایی پروژه‌ها میسر نبود که می‌تواند مبنای برای بهبود و انجام تحقیقات آتی در شرکت‌های عمرانی باشد.

٤-منابع

1. Abbasi, R & Bineshian, M. (2020). Presenting an integrated framework for the formation of the organization's portfolio with an integrated approach to the development of fuzzy quality performance and decision-making techniques in conditions of uncertainty. *Scientific Quarterly Journal of Industrial Management St*udies. 17(55): 255-286. (In Persian)
2. Alinezhad, A. & Ghorbanian Farahabadi, E. (2015) .Presentation of a combined method of fuzzy TOPSIS and data envelopment analysis and integer programming for project portfolio selection. *Scientific-Research Quarterly of Industrial Management Studies*,13 (37): 187 -219 (In Persian)
3. Alinezhad, A. & Simiari, K. (2013). Choosing the optimal project portfolio using DEA/DEMATEL integrated approach. *Scientific-Research Quarterly of Industrial Management Studies*, 11(28): 41-60 (In Persian)
4. anyaeche, C.o., Ighravwe, D.E. & Asokeji, T.A. (2017). project portfolio selection of banking sercices using COPRAS and Fuzzy-TOPSIS. *journal of project management* 2: 51-62
5. Barati Valijerdi, M. J., Javanshir, H. & Ravanshadnia, M,. (2018). Prioritization and determination of the optimal portfolio in mass construction projects in the construction industry with the fuzzy multi-objective method. *7th National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Development*, (In Persian)
6. borji, A, Baradaran, V, Zandi, P. & Taheri, M. (2019). a hybrid of Delphi, ahp and topsis methods for project portfolio management. *Journal of project management*. 4: 141-156
7. Chung-wei, L. & Gwo-Hshiung, T. (2009). Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean deentropy algorithm to find cririca l services provided by a semiconductor intellectual property mall. *Expert Syst*. 8(1): 9891-989.
8. Dari, B., Asadi, B. & Mazaheri, S. (2014). Presenting a model for project portfolio selection with mutual effects and inter-project resource sharing using artificial neural network. *Industrial Management*, 7(1): 21-42 (In Persian)
9. Elbok, Gh. & berrdo, a. (2020). project prioritization for portfolio selection using mcda. *proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management.* dubai, uae, march 10- 12, 2020
10. Foad Darvishi Chadegani, M. & Nilipour Tabatabai, S.A. (2013). Ranking of project evaluation criteria in order to select the project portfolio using the Fuzzy Hierarchy Analysis Process (FAHP) method (Case study: Marine Science and Technology University Complex). *Industrial Management Quarterly of the University of Human Sciences, Islamic Azad University, Sanandaj branch*, 9(28): 39-54. (In Persian)

11. Gorgin Karji, A. & Abdul Karim, A. (2019). Presenting the framework of portfolio value management in construction projects. *Elite Science and Engineering Magazine*, 5(7): 127-137 (In Persian)
12. Hashemi Majumard, S. M. & Kesai, D. M. (2018). Presenting a new method for evaluating and selecting the portfolio of development projects and new products (case study: a company that manufactures medical equipment and supplies). *Scientific-Research Quarterly of Industrial Management Studies*, 15(47): 23-43. (In Persian)
13. Hashemkhani zolfani, S., Pourhossein, M., Yazdani, M. & Kazimieras Zavadskas, E. (2018). Evaluating construction projects of hotels based on environmental sustainability with MCDM framework, *Alexandria engineering journal*. 57: 357-365
14. Hosseininia, M. & Dehghani, R. (2016). Prioritization and selection of construction project portfolios in contracting companies with a project portfolio management approach (case study: selected contracting company in Tehran). *Second International Conference on Civil Engineering, Architecture and Crisis Management, June 2016*. (In Persian)
15. Jassbi, J., Mohamadnejad, F & Nasrollahzadeh, H. (2011). A FUZZY Dematel framework for modeling cause and effect relationships of strategy map", *Expert systems with Appications*, 38(5): 5967-59-73
16. Jiang, Z., Zhang, H. & W.Sutherland, J. (2011). development of multi-criteria decision making model for remanufacturing technology portfolio selection. *journal of cleaner production*. 19: 1939-1946
17. Kazemi, A. & Tayibi, S, R. (2016). Project Portfolio Selection in Project-Oriented Organizations. *Second International Industrial Management Conference*, Mazandaran University, April 2016 (In Persian)
18. Kohansal, M. R. & Rafiei, H. (2017). Selection and ranking of rainfed and traditional irrigation systems in Razavi Khorasan province. *Journal of Agricultural Sciences and Industries, Special Agricultural Economics and Development*, 22(1): 91-104. (In Persian)
19. Marzouk, M. & Sabbah, M. (2021). ahp-topsis social sustainability approach for selecting supplier in costruction supply chain., *cleaner environmental systems*. 2 100034
20. Parchami Jalali, M., Zebardast, E. & Fasihi, H. (2017). Presenting the framework (process model) of integrated management of urban projects based on the project portfolio management approach. *Urban Management*, 52: 195-220. (In Persian)
21. Rahiminezhad Galankashi, M., Mokhatab Rafiei, F. & Ghezelbash, M. ,(2020). portfolio selection: a fuzzy-anp approach" *financial innovation*, 6:17
22. Rahmani, M. (2019). providing a framework to manage the portfolio of projects of the specialized parent company Sina Finance and Investment. *Master's Thesis, Faculty of Management, University of Tehran*. (In Persian)
23. Rastegar, H. & Rasti-Barzoki, M. (2017). multi-criteria approach to project portfolio selection considering structural hardness and correlations between projects. *journal of industrial and systems engineering*, 10(4): 141-157
24. Roh Allelm, V & Yousefi, U. (2016). Selection, ranking and formation of the strategic portfolio of the project in the conditions of resistance economy with the combined method of DEMATEL (DEMATEL) and data envelopment analysis (DEA) in the development plans of the National Steel Company of Iran. *the first national research and development conference In management and resistance economy,Tehran, Iran.* (In Persian)
25. Rubio-Aliaga, A., Socorro García-Cascales, M, Sanchez-Lozano, J. & Molina-Garcia, A. (2021). MCDM-based multidimensional approach for selection of optimal groundwater pumoing systems: Design and case example. *Renewable Energy*. 163: 213-224

26. Shafaati, H. (2017). Selecting the portfolio of research and development projects using MADM techniques. Master's thesis, Department of Industries, Non-profit and Non-Governmental Institute of Higher Education, Mehr Astan. (In Persian)
27. Shafiei Nikabadi, M., Hosseini, S. M. H. & Shafiei Nikabadi, M. (2016) Determining the optimal portfolio of construction projects, based on the integrated approach of hierarchical analysis and cumulative ratio evaluation (case study: the deputy engineer and executive of construction projects of a military category). *Military Management Quarterly*,59: 1-31. (In Persian)
28. Shih, H., Shyur, H. & Lee, .E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and Computer Modelling*. 45: 801-8013
29. THE STANDARD FOR PORTFOLIO MANAGEMENT, FOOURTH EDITION, 2017
30. Verdecho, M.j., Pérez-Perales, D & Alarcón-Valero, F. (2020). project portolio selection for increasing sustainability in supply chains. *economicics and business letters*, 9(4): 317-325
31. Wu, W. & Lee, y. (2007). developing global managers' competencies using the fuzzy dematel method. *expert systems with applications* 32: 499-507
32. Yazdani, K. & Hasanpour, H. A. (2016). Presenting a model for prioritizing and selecting portfolio projects in a private joint-stock company based on the network analysis process (ANP). *Rushd Technology Quarterly*, 53: 45-57. (In Persian)
33. Zahedi-Seresht, M., Akbarijokar, M., Khosravi, SH & Afshari, H. (2014). construction project success ranking through the data envelopment analysis. *journal of data envelopment analysis and decision science*. 1-13
34. Zavadskas, E.K., Vilutiene, T., Turskis, Z. & Saparauskas, J. (2013). Multi-criteria analysis of Projects' performance in construction. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*. http://dx.doi.org/10.1016/j.acme.2013.07.006

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Selecting the Portfolio of Construction Projects with a Life Cycle Approach Using DEMATEL and TOPSIS Fuzzy Techniques (Sarchesmeh Mehrkariman Company)

Mohammad Forouzandeh (Corresponding Author)
Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran
Email: Mohforouzandeh@gmail.com
Mohsen Roozbahani
Master of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Abstract
The multitude of projects and the complexity of making decisions about them, as well as planning and allocating the organization's limited resources to the selected projects, are the main challenges that many project-oriented organizations face. Considering all organizational aspects in obtaining projects is the most key point in the success of project-oriented organizations. For this reason, choosing a portfolio of projects in a way that can meet the goals and strategy of the organization in addition to considering the organizational limitations is very vital. For this reason, in this research, while emphasizing the implementation of the portfolio management process in organizations, a two-stage model is presented for evaluating and prioritizing projects to form an optimal portfolio. By examining the life cycle of the projects, first, 12 influential indicators in the evaluation of the projects are extracted with the help of previous research, and after the confirmation of 8 important indicators by experts, they are analyzed with the help of the fuzzy Dematel technique, and the weight of each indicator is determined. In the next step, the proposed projects are evaluated and prioritized using the fuzzy TOPSIS technique. Finally, taking into account the capabilities, assets and limitations of the organization, the optimal portfolio of projects is formed and approved by the decision makers. By implementing the above model in a construction company active in public and private projects, it was found that the analysis of relationships between indicators helps a lot to choose the optimal portfolio and prepares the ground for achieving the set goals.

Keywords: Construction Projects, Fuzzy Dematel, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Project Portfolio Management.