

# چالش های استفاده از مدیریت طرح در پروژه های ساخت خطوط راه آهن

سید مسعود نصر آزادانی<sup>۱</sup>

حمیدرضا جعفرزاده اسکویی<sup>۲</sup>

## چکیده

بر اساس آنچه که امروزه بر پروژه های حمل و نقل ریلی حاکم است، می توان اذعان داشت که ساخت و بهره برداری سریع به همراه دستیابی به بالاترین کیفیت کار انجام شده و رسیدن به ارزش نهایی کار انجام شده در دستور کار سیاست گذاری کلان مراجع تصمیم گیر قرار دارد. رشد غیر متعارف دستگاه های دولتی از یک سو و کمبود نیروی متخصص در بدنه کارفرما زمینه ساز استفاده از خدمات مدیریت طرح گردیده است. بررسی های انجام شده در سایر کشورها نشان می دهد که ارزیابی اختلاف قیمت تمام شده کار نسبت به برآورد اولیه و تاثیر روش اجرا بر آن، بیانگر آن است که قیمت تمام شده در هنگام استفاده از مدیریت طرح (عامل چهارم) نسبت به روش سه عاملی هفت درصد بیشتر، قیمت واحد کار یک و نیم درصد کمتر، سرعت ساخت شش درصد بیشتر و افزایش مدت قرارداد نه درصد کمتر می باشد [۱]. در این تحقیق ضمن تعریف مدیریت طرح، به معرفی دو سیستم متفاوت اجرایی آن پرداخته، سپس بررسی خدمات مدیریت طرح و اجزاء قراردادهای چهار عاملی، دلایل توجیه مدیریت طرح بر طبق اسناد و مدارک فنی موجود بررسی شده و در نهایت با بررسی میدانی و اخذ نقطه نظرات متخصصین دست اندرکار با صنعت حمل و نقل ریلی الزامات مورد نظر جهت موفقیت پروژه های چهار عاملی و ویژگی های یک سیستم مدیریت طرح کارآمد در ساخت شبکه خطوط راه آهن کشور ارائه می گردد. **واژگان کلیدی:** روش اجرایی پروژه، کارفرما، مدیریت طرح، ساخت خطوط راه آهن

## ۱- مقدمه

از نیمه دهه شصت شمسی به بعد که رشد غیر متعارف دستگاه های دولتی مطرح و متعاقب آن مقرر گردید بخشی از وظایف جاری و خدماتی دستگاه های دولتی به بخش خصوصی واگذار شود، زمینه واگذاری قسمتهای دیگری از خدمات نیز فراهم شد [۲]. از آنجاییکه برای اجرای طرح های عمرانی و صنعتی سه عامل کارفرما، مشاور و پیمانکار یا سازندگان به عنوان عوامل موثر شناخته می شوند و در مقابل آزادی عمل مسئولین شرکتهای پیمانکاری یا سازندگان و مهندسين مشاور برای انتخاب نیروی متعهد و متخصص و پرداختهای مناسب، در بخشهای دولتی محدودیت پرداختی خاص خود وجود داشت، فکر استفاده از خدمات بخش خصوصی به جای بخش دولتی قوت بیشتری گرفت. همزمان با احساس ضرورت تجدید نظر در ساختار عوامل موثر در اجرای طرح ها که منجر به تنظیم و تصویب نظام فنی و اجرایی توسط هیات وزیران در سال ۱۳۷۵ گردید، در کنار سایر موارد، موضوع استفاده از مدیریت طرح برای پیگیری خدمات واگذاری به مهندسان مشاور دیده شد. همزمان با تجدید نظر در شرایط عمومی پیمان، نشریه شماره ۴۳۱۱ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ابلاغی سال ۱۳۷۸، عنوان جدیدی بنام مدیر طرح یا مدیر اجرا با تعریف زیر در شرایط عمومی پیمان منظور گردید: مدیر طرح، شخصیتی حقوقی است که به منظور مدیریت اجرای کار در چارچوب اختیارات تعیین شده در اسناد و مدارک موافقتنامه، از سوی کارفرما به پیمانکار معرفی می شود [۳]. تمام تصمیم گیری های مدیر طرح در چارچوب اختیارات واگذار شده، در حکم تصمیم کارفرما می باشد [۴]. واحد خدمات مدیریت طرح مشاور است که بر اساس آیین نامه تشخیص صلاحیت مشاوران با اعمال اصلاحات بخشنامه ۲۲۷۵۹۲/۱۰۰ مورخ ۸۴/۱۲/۲۸، در پایه یک

۱- استادیار، دانشکده مهندسی راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران- تلفن ۰۹۱۲۲۲۱۶۱۲۵ [nasrazadani@iust.ac.ir](mailto:nasrazadani@iust.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی خطوط راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران- تلفن ۰۹۱۲۲۴۰۲۴۶۰ [hj\\_oskouee@rail.iust.ac.ir](mailto:hj_oskouee@rail.iust.ac.ir)

یا دو تخصص مورد نظر تشخیص صلاحیت گردیده و در فهرست واحدهای خدمات مدیریت طرح توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور قرار گیرند .

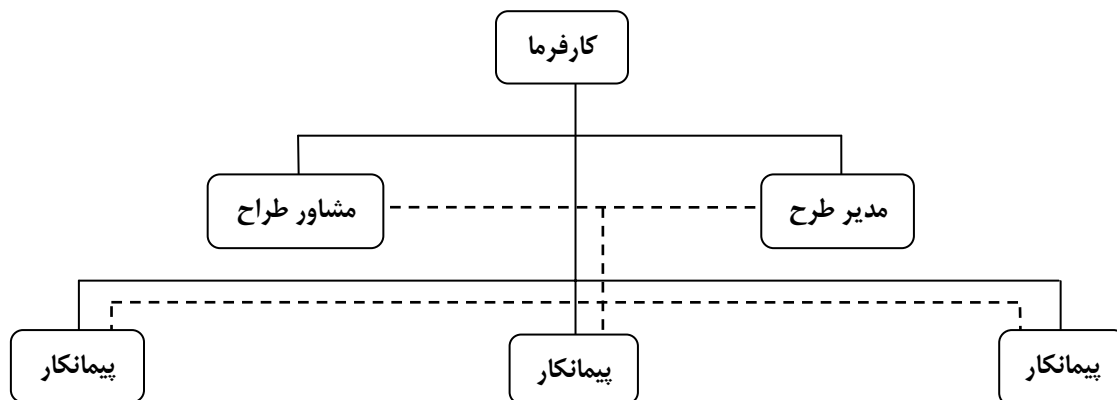
بررسی های انجام شده در سایر کشورها نشان می دهد که ارزیابی اختلاف قیمت تمام شده کار نسبت به برآورد اولیه و تاثیر روش اجرا بر آن، بیانگر آن است که قیمت تمام شده در روش استفاده از مدیریت طرح نسبت به روش سه عاملی هفت درصد بیشتر، قیمت واحد کار یک و نیم درصد کمتر، سرعت ساخت شش درصد بیشتر و افزایش مدت قرارداد نه درصد کمتر می باشد [۱] .

## ۲- بررسی سیستم های مختلف مدیریت طرح

اجرا پروژه به صورت سیستم چهارعاملی نوعی از سیستم متعارف سه عاملی است که در آن کارفرما سازمان خارجی دیگری را به منظور مدیریت و کنترل پروژه و هماهنگی بین طراحی و ساخت به خدمت می گیرد و بدین ترتیب میزان مسئولیت و ریسک خود را کاهش می دهد. دو نوع سیستم متفاوت مدیریت طرح در ادامه بررسی می گردد:

### ۱-۲- سیستم مدیریت طرح - چهار عاملی

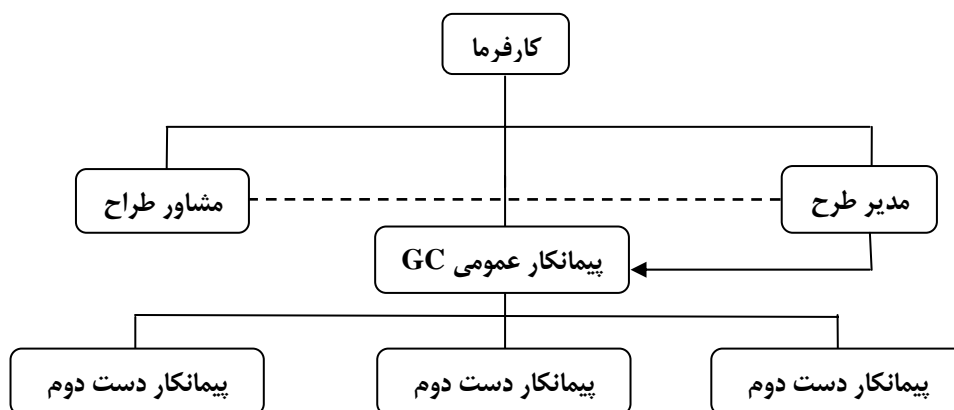
مدیر طرح در دوره طراحی و ساخت پروژه به عنوان نماینده کارفرما و هماهنگ کننده، در مقابل دستمزد معین، خدمات لازم را ارائه می نماید. آرایش عناصر ذیربط در این روش در شکل شماره ۱ آمده است [۱]. این چارت با توجه به سابقه سیستم سه عاملی کارفرما-مشاور-پیمانکار در ایران و در حال حاضر به عنوان روش جدید اجرای پروژه ها ارائه شده است.



شکل ۱- سیستم مدیریت طرح - چهار عاملی

### ۲-۲- سیستم مدیریت طرح - سهیم در ریسک کارفرما

مدیر طرح در مرحله ساخت پروژه به عنوان پیمانکار عمومی، مسئولیت اجرای پروژه را پذیرفته و در ریسک کارفرما شرکت می نماید. آرایش عناصر ذیربط در این روش در شکل شماره ۲ آمده است. دلایل اصلی نیاز به این روش، انتقال تجارب ساخت به طراحی در سیستم متعارف و در نتیجه افزایش قابلیت ساخت و سهولت استفاده از مهندسی ارزش از یک طرف و افزایش توان کارفرما در مدیریت پروژه و کاهش ریسک وی به علت استفاده از دانش مدیریت و تجربه مدیر طرح از سوی دیگر است. همچنین ایجاد امکان برای هم زمانی طراحی و ساخت نیز از دیگر اهداف این روش به شمار می رود.



شکل ۲- سیستم مدیریت طرح- سهم در ریسک کارفرما

### ۳- خدمات مدیریت طرح

مدیر طرح تنها بررسی و تایید کننده صورت وضعیت های پیمانکاران و سازندگان و یا صورتحسابهای مهندسان مشاور است و هیچ نوع مسئولیت مالی و حقوقی در برابر پیمانکاران، سازندگان و مشاوران از نظر تامین اعتبار و پرداخت مطالبات آنها ندارد، علاوه بر آن کارفرما می تواند حین انجام خدمات، حدود خدمات مدیر طرح را در چارچوب قانون، تغییر، افزایش یا کاهش دهد. اصولاً خدمات مدیر طرح در مرحله مطالعه و اجرا به شرح زیر است [۵]:

#### ۱- خدمات مدیریت طرح در مرحله طراحی

- مرحله مطالعات شناسایی، توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی (امکان سنجی اولیه و نهایی)
- مرحله مطالعات پایه

#### ۲- خدمات مدیریت طرح در مرحله اجرا

- مرحله واگذاری خدمات و کارهای دوره اجرای طرح
- مرحله طراحی تفصیلی اجرایی
- مرحله تهیه و ساخت کالا و تجهیزات و پیمانکاری اجرا (عملیات اجرایی و نصب)
- مرحله آماده سازی برای بهره برداری
- مرحله بهره برداری آزمایشی یا دوره تضمین طرح

#### ۳- وظایف غیر قابل واگذاری به مدیریت طرح

- اختیاراتی که طبق قانون محاسبات عمومی به عهده بالاترین مقام دستگاه اجرایی گذاشته شده است.
- اخذ تضمین های قرارداد.
- تصویب تغییر مبلغ قرارداد.
- تصویب تغییر مدت قرارداد.
- تغییر مشخصات فنی و تغییر سیستم ها و اجزای اصلی کار.
- تصویب قیمت های جدید پیمان و حق الزحمه خدمات اضافی قرارداد.

- تعلیق، خاتمه و فسخ قرارداد.
- تصویب گزارش های مراحل مختلف خدمات مطالعه و طراحی.
- تصویب تحویل موقت و تحویل قطعی.
- تصویب صورت وضعیت قطعی و صورت حساب نهایی.

لازم است به این نکته توجه شود که ارجاع خدمات مدیریت طرح، توام با سایر خدمات و فعالیت های همان طرح، از قبیل مشاوره (شامل مطالعه، طراحی و نظارت) و پیمانکاری به یک واحد مجاز نمی باشد.

#### ۴- اجزاء قراردادهای خدمات مدیریت طرح

قرارداد خدمات مدیریت طرح که فی مابین کارفرما و مدیریت طرح منعقد می شود، شامل اسناد و مدارک زیر است:

۱- موافقتنامه. سندی است که در آن مشخصات اصلی قرارداد، مانند مشخصات دو طرف، موضوع، مدت، حق الزحمه و تعهدات دو طرف بیان شده است و باید به امضای هر دو طرف قرارداد برسد.

برای درج موضوع قرارداد باید مراحل و قسمت های مختلف موضوع قرارداد با در نظر گرفتن مدت مورد نیاز برای انجام خدمات تکمیل شود. همچنین برآورد حق الزحمه به تفکیک قسمتها و مراحل مختلف خدمات نیز در موافقتنامه درج می گردد.

۲- شرایط عمومی. مقررات و شرایط عمومی حاکم بر قرارداد را تعیین می کند. شامل برخی تعاریف و مفاهیم، تعهدات مدیر طرح، تعهدات کارفرما، نمایندگان- کارکنان، تعهدات مالی- حق الزحمه مدیر طرح، تغییر مدت- تعلیق- خاتمه- فسخ، مقررات عمومی و حل اختلاف می باشد.

تغییر، افزایش یا کاهش خدمات مدیر طرح صرفاً در محدوده اهداف کمی و حجم عملیات درج شده و در چارچوب موضوع قرارداد امکان پذیر است.

۳- پیوستها. تمامی پیوستها باید بوسیله نمایندگان مجاز دو طرف امضا و در صورت لزوم مهر شود:

پیوست ۱- شرح موضوع قرارداد با توجه به موافقتنامه شرح عملیات طرح مربوط به نحوی که محدوده خدمات مشخص باشد، در

پیوست ۱ درج شود و برحسب مورد نقشه محدوده موضوع قرارداد به آن ضمیمه گردد.

پیوست ۲- با توجه به موضوع قرارداد، آخرین شرح خدمات قسمت ها و مراحل مختلف رشته مربوط که از سوی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ابلاغ شده است.

پیوست ۳- نحوه محاسبه حق الزحمه قرارداد به تفکیک قسمت ها و مراحل آن، تعداد و مبلغ اسناد حق الزحمه، نحوه تامین امکانات رفاهی عوامل مقیم خدمات مدیریت طرح در این پیوست منظور می شود.

پیوست ۴- برنامه زمانی کلی انجام خدمات و دوره زمانی مراحل و قسمت های مختلف شرح خدمات و متوسط تعداد نفرات در هر ماه در مدت قرارداد.

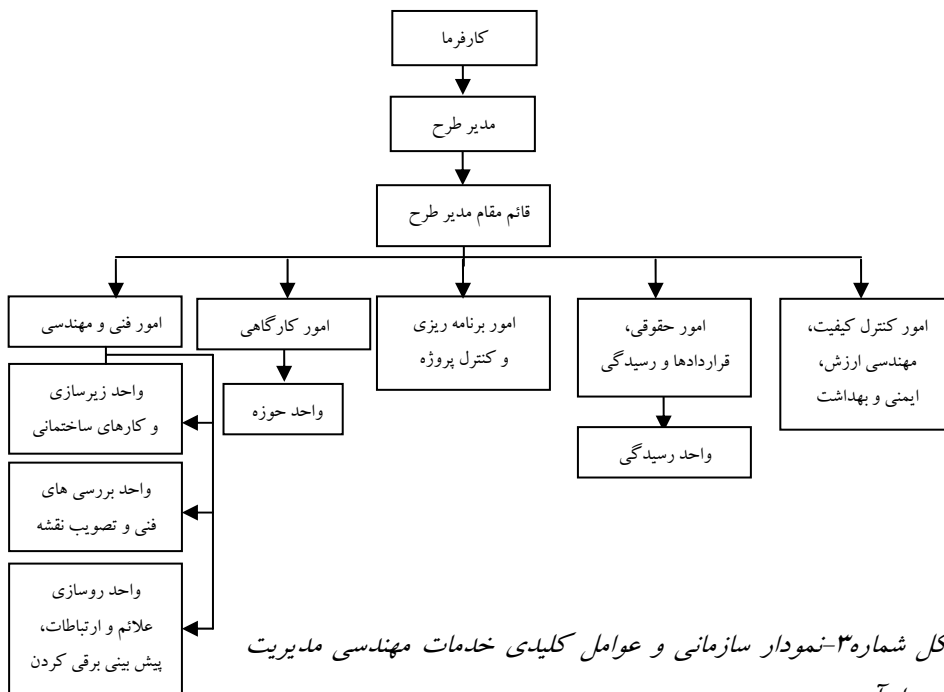
پیوست ۵- شرایط خصوصی مکمل شرایط عمومی پیمان است و شامل اطلاعات و مدارکی که کارفرما علاوه بر موارد تعیین شده در شرایط عمومی باید در اختیار واحد خدمات مدیریت طرح قرار دهد، افزودن وظایف مدیر طرح بطوری که برای دستگاه اجرایی بار مالی اضافه بر قرارداد ایجاد نکند.

پیوست ۶- نمودار ساختار ارتباطی و مدیریتی و نمودار سازمانی و عوامل کلیدی خدمات مهندسی مدیریت طرح.

۴- مدارک و گزارش های مصوب.

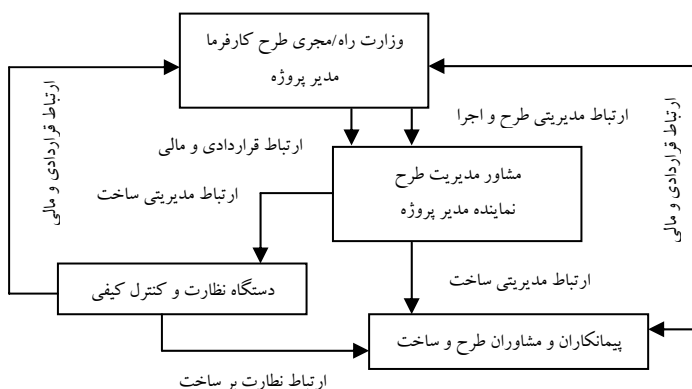
۵- اسناد تکمیلی که حین انجام خدمات، در چارچوب قرارداد و به منظور انجام آن به مدیر طرح ابلاغ شده یا بین طرفین قرارداد مبادله شوند.

۶- قراردادهای منعقد شده با مهندسان مشاور، پیمانکاران و سازندگان که با خدمات مدیر طرح مرتبط است. در شکل شماره ۳، نمودار سازمانی و عوامل کلیدی خدمات مهندسی مدیریت طرح راه آهن آورده شده است [۶].



شکل شماره ۳-نمودار سازمانی و عوامل کلیدی خدمات مهندسی مدیریت طرح راه آهن

در شکل شماره ۴، ساختار ارتباطی و مدیریتی مدیریت طرح راه آهن آورده شده است. همانگونه که ملاحظه می گردد روابط حاکم بر این ساختار به صورت های ارتباط قراردادی و مالی، ارتباط مدیریتی طرح و اجرا، ارتباط مدیریتی طرح و اجرا، ارتباط مدیریتی ساخت و ارتباط نظارت بر ساخت تعریف شده است.



شکل شماره ۴- ساختار ارتباطی و مدیریتی مدیریت طرح راه آهن

### ۵- دلایل توجیه مدیریت طرح

عوامل ذیل در خصوص دلایل توجیهی و علل نیاز به استفاده از خدمات مدیریت طرح در مراحل مطالعاتی و اجرا توسط محققین و دست اندرکاران پروژه ها شناسایی شده و به قرار زیر می باشند [۷]:  
 (۱) به حداقل رساندن تاخیرات در برنامه ها و پروژه ها.

- ۲) ابعاد ناشناخته و پیچیده پروژه .
- ۳) مدیریت بهینه در اجرای پروژه.
- ۴) دخالت سازمان های مختلف در امر اجرای پروژه و ضرورت هماهنگی بین آنها.
- ۵) هماهنگی میان طراح و سازنده در پروژه هایی که سیستم اجرایی آن طرح و ساخت است.
- ۶) استفاده از دانش مشاوران و تجربه متخصصان خارجی و انتقال آن به جامعه فنی مهندسی کشور .
- ۷) جلوگیری از رشد تشکیلات اداری معجری در وزارت راه و ترابری و در نتیجه صرفه جویی در هزینه های بالاسری در زمان ساخت و پیش گیری از مشکلات ترخیص نیروی انسانی در آینده.
- ۸) لزوم وجود یک مجموعه فنی، متخصص و واجد شرایط برای انجام خدمات زیر:
- بازخوانی سوابق طرح، دسته بندی، اصلاح و در نهایت تدوین آنها.
  - برقراری ارتباط با پیمانکاران و مشاوران ایرانی و خارجی.
  - تعریف پروژه - تعیین خطوط هادی و بیان محدودیت های طرح به منظور کاهش تغییرات احتمالی در مشخصات پیش بینی شده در قرارداد.
  - انتخاب پیمانکاران و شرکاء طراح خارجی واجد شرایط.
  - برگزاری مناقصه، بررسی طرحهای ارائه شده، انتخاب طرح نهایی و عقد قرارداد.
  - نظارت بر حسن انجام کار و ارائه گزارش به مراجع ذیربط.
  - بررسی نظرات احتمالی پیمانکاران و تصویب پیشنهادات.
  - تحویل پروژه از پیمانکاران.
  - مستند سازی و ثبت وقایع دوران احداث به منظور حفظ و انتقال تجربه به مجموعه فنی مهندسی کشور.

## ۶- بررسی میدانی

به منظور بررسی دقیق تر موضوع تحقیق، نویسندگان مقاله به تهیه فرم پرسشنامه و اخذ نظرات صاحب نظران در این زمینه پرداختند. جامعه آماری تحقیق مجموعه ای از کارشناسان دارای مدرک تحصیلی لیسانس یا بالاتر در استان تهران ( به دلیل محدودیت زمانی و هزینه تحقیق) در دستگاه های اجرایی، مهندسین مشاور و پیمانکاران که در تماس با پروژه های ساخت خطوط راه آهن هستند، می باشد. این افراد به جهت تجربه در پروژه های ریلی، می توانند اطلاعات مناسب و ارزشمندی را در اختیار این تحقیق قرار دهند.

بر این اساس برای ۴۵ نفر از مدیران ارشد، کارشناسان و صاحب نظران در این حیطه، از طریق حضوری و پستی مصاحبه به عمل آمد که ۳۸ عدد از آنها پر شد و عودت داده شد [۸]. تعداد ۳۸ پرسشنامه پس از پیگیری بسیار بدست آمد که پس از بررسی و حذف تعدادی از پرسشنامه ها که ناقص بود، از ۳۲ پرسشنامه برای بررسی نتایج استفاده شد. در طرح پرسشنامه ها برای هر پرسش نمره ای در نظر گرفته شد به نحوی که به خانه های بی تاثیر، خیلی کم، کم، زیاد و خیلی زیاد به ترتیب نمرات ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ داده شد.

حدود ۳۱٪ از پرسش شوندهگان دارای دانشنامه کارشناسی، ۵۹٪ دارای دانشنامه کارشناسی ارشد و ۱۰٪ دارای درجه دکتری حرفه ای می باشند. به منظور بررسی سوابق کاری، پرسش شوندهگان در سه دسته تجربه (افراد دارای سابقه بیش از ۱۵ سال)، عالی (افراد با سابقه ۱۰ تا ۱۵ سال) و ارشد (با سابقه بین ۵ تا ۱۰ سال) تقسیم بندی شدند. بر اساس آمار بدست آمده، ۴۴٪ پرسش شوندهگان در دسته تجربه، ۳۷٪ از پرسش شوندهگان در دسته عالی و ۱۹٪ در دسته ارشد جای گرفتند.

پس از جمع بندی نتایج، میانگین امتیاز پرسشنامه ها عدد ۲/۸۸ بدست آمد. بنابراین می توان گفت از نظر جامعه آماری مورد بررسی، پرسش های این تحقیق به درستی انتخاب شده اند و عوامل شناسایی شده به طور متوسط تاثیر زیادی در شناسایی و بررسی چالش های استفاده از خدمات مدیریت طرح در پروژه های ساخت خطوط راه آهن دارند.

## ۷- نتیجه گیری و پیشنهادات

پس از بررسی های بسیار و جمع بندی نتایج بدست آمده از این تحقیق، مولفین مقاله به این نتیجه رسیدند که استفاده از سیستم چهار عاملی در پروژه های ساخت خطوط ریلی کشور نیاز به فراهم نمودن تمهیدات و پیش نیازهایی دارد که تحت عنوان "الزامات مورد نظر جهت موفقیت پروژه های چهار عاملی" و "ویژگی های یک سیستم مدیریت طرح کارآمد" به شرح ذیل پیشنهاد می گردند [۸]:

### الزامات مورد نظر جهت موفقیت پروژه های چهار عاملی

- ضرورت استقرار سیستم های مدیریتی و کنترل کیفیت و تضمین کیفیت و برخی تفاوت هایی که بین ساختار و ویژگی های مشاور مدیریت طرح با مشاوران تعیین صلاحیت شده در امر مطالعه و یا نظارت وجود داشته و به نظر می رسد در ضوابط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور نیز بهتر است لحاظ گردد.
- چنانچه پس از طی قسمت هایی از مطالعات یا اجرای طرح، کارفرما نیاز به مدیر طرح را احساس کند، میبایست جهت جلوگیری از انجام کارهای موازی و بعضا عدم رضایت و سرگردانی مشاوران و پیمانکاران، که نتیجه آن تطویل گردش کارها و اشکالات متعدد می باشد، ترسیم و تعیین مقطع معینی برای کارهای انجام شده قبلی و تفکیک فعالیت های مصوب و غیر مصوب قبل از واگذاری آنها به مدیریت طرح داشته باشد تا بکارگیری مدیریت طرح متمر ثمر و مفید باشد.
- توجه شدن عوامل مرتبط با پروژه ها ( کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار ) به ضرورت استفاده از مدیریت طرح .
- بررسی و اطمینان از کفایت امکانات و تواناییهای موجود یا قابل تامین و آمادگی برای هماهنگ شدن با شرایط جدید.
- جمع بندی نتایج، تجربیات و دست آوردهای حاصل از عملکرد پروژه های چهارعاملی که تاکنون در کشور اجرا شده است و بررسی و تحلیل نتایج و تجربیات مذکور توسط عوامل چهارگانه.
- واجد شرایط بودن مدیریت طرح از نظر : تخصص، توانایی مدیریتی، امکانات، سوابق کار، شخصیت حقیقی و حقوقی، صداقت و امانت، شهامت و جسارت در تصمیم گیری ها .
- تعریف دقیق محدوده اختیارات واگذار شده به مدیریت طرح به صورت شفاف و با مرزبندی های دقیق .
- تعیین جایگاه و مسئولیتهای هر کدام از عوامل چهارگانه و تنظیم روابط بین آنها ضمن در نظر گرفتن مسئولیت ها و وظایف قانونی و قراردادی و جایگاه حقیقی و حقوقی هر کدام از عوامل مذکور .
- تشکیل جلسات منظم با حضور همه عوامل چهارگانه در فواصل زمانی مورد نیاز در مورد بررسی و ارزیابی پیشرفت پروژه به لحاظ کمی و کیفی کمک زیادی به موفقیت پروژه های چهارعاملی خواهد نمود.
- تشکیل جلسات داخلی و با حضور افراد تحت مدیریت که به نوعی در پروژه دخالت دارند .
- استفاده از نیروهای متخصص و کارآمد در کنار مدیران و نیروهای باتجربه در بخش مدیریتی هر کدام از عوامل چهارگانه در پروژه های چهارعاملی .
- داشتن عزم قوی و محکم در پیمودن مسیر در پیش گرفته شده و مایوس نشدن از ادامه راه به دلیل بروز مسائل و مشکلات در مسیر اجرای پروژه های چهار عاملی ، توأم با تفکر و تدبیر.

## ویژگی های یک سیستم مدیریت طرح کارآمد

- آشنایی کامل و تسلط به قوانین کشور در خصوص امور قراردادی و حقوقی.
- تسلط کامل بر قراردادهای منعقد فی ما بین کارفرما و پیمانکار.
- آگاهی کامل از سازندگان معتبر داخلی و خارجی و دارا بودن بانک اطلاعاتی جامع ذریبط با قابلیت به روز سازی.
- آگاهی کامل نسبت به نحوه گردش اطلاعات فنی، اسناد و مدارک و مشخصات فنی.
- آگاهی کامل نسبت به نحوه کنترل و بازبینی اسناد و مدارک فنی.
- داشتن توانایی مدیریتی در خصوص نحوه فعالیت مشاوران فنی.
- تسلط مناسب بر تکنولوژی مورد استفاده در پروژه به منظور بررسی میزان پیشرفت کار و کیفیت کارهای انجام شده در سازمان های پیمانکار، مشاورین فنی و سازندگان.
- توانایی مدیریت محدوده پروژه.
- توانایی ارائه خدمات مهندسی کالا در خصوص تدارکات کالا.
- توانمندی مناسب در خصوص ساخت و بازرسی تجهیزات و همچنین ارزیابی سازنده تجهیزات.
- آگاهی کافی در مورد مسایل حمل و نقل کالا و تجهیزات و تحویل آنها در محل اجرای پروژه.
- تسلط مناسب بر مشخصات فنی کالاها و تجهیزات به منظور کنترل کیفی آنها.
- آشنا با شرایط محیط اقتصادی پروژه (آنالیز و ضرایب تعدیل قیمت ها و ضرایب منطقه ای).
- آشنایی کافی با نرم افزارهای مهندسی، برنامه ریزی و کنترل پروژه.
- آشنایی کامل با آیین نامه ها و مقررات ایمنی

## ۸- مراجع و منابع

- [۱]- جامعه مهندسان مشاور ایران. "اجرای پروژه ها به روش طرح و ساخت"، ۱۳۸۴.
- [۲]- قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا(ص). "مدیریت طرحهای عمرانی"، ۱۳۸۲.
- [۳]- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. "موافقتنامه و شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مدیریت طرح"، نشریه شماره ۲۴۱۲۱
- [۴]- اسماعیلی هریسی، ا. "مبانی حقوق پیمان"، ۱۳۸۴.
- [۵]- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. "شرح عمومی خدمات مدیریت طرح"، نشریه شماره ۲۴۲۲.
- [۶]- مهندسین مشاور پارس، مصاحبه حضوری، مدیریت طرح راه آهن "قزوین - رشت - انزلی"، ۱۳۸۵.
- [۷]- وزارت راه و ترابری، دفتر طرح شهید کلاتری، "ایده تا اجرا"، میانگذر دریاچه ارومیه، ۱۳۸۴.
- [۸]- نصر آزادانی، م. جعفرزاده اسکویی، ح، "بررسی و تحلیل کارایی ساختار قراردادهای احداث شبکه خطوط ریلی کشور"، سمینار کارشناسی ارشد، ۱۳۸۶.