

پیاده سازی نظام طرح اجرایی پروژه (PEP) در پروژه های معدنی با مطالعه موردی (واحدهای فرآوری طلا)

هومن شکروی^{۱*}، بهنام تقوی^۲، رسول صفدری^۳

۱- کارشناس ارشد عمران- سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز

۲- دکتری مهندسی معدن- اکتشاف مواد معدنی، دانشگاه ارومیه

۳- کارشناس ارشد مدیریت اجرایی- استراتژیک، دانشگاه پیام نور، واحد ساوه

*hooman.shokravi@gmail.com

ارسال: آبان ماه ۱۴۰۲ پذیرش: آذر ماه ۱۴۰۲

چکیده

امروزه پروژه های متعددی با طیف های مختلف عملکردی جهت اجرای طرح ها تعریف می گردد، که برخی از این طرح ها اجرایی و درصدی نیز عملیاتی و منجر به تولید محصول می گردند. عوامل فراوانی جهت بیان علل و دلایل موفقیت و یا عدم موفقیت یک پروژه توسط متخصصین و محققین بیان گردیده است. هدف اصلی این پژوهش؛ امکان سنجی پیاده سازی نظام طرح اجرایی پروژه (PEP) در پروژه های معدنی (مطالعه موردی؛ احداث واحد فرآوری طلا) جهت کاهش ریسک سرمایه گذاری و افزایش بهره وری است. جهت دستیابی به این هدف؛ پژوهش حاضر قصد دارد با پیاده سازی نظام طرح اجرایی پروژه (PEP)، عمده دلایل عدم موفقیت پروژه ها را ارزیابی و در نهایت با استفاده از تحلیل مثلث طلایی فرصت (زمان، مکان و پتانسیل مناسب)، رویه ای جهت بستری سازی لازم با طرح مسائل و مشکلات آتی و پیش روی پروژه های معدنی، قبل از شروع آن ارائه نماید. بر اساس نتایج به دست آمده؛ پیاده سازی PEP می تواند از تطویل زمان اجرایی، افزایش هزینه و کاهش جذابیت محصول تولید شده و در نهایت شکست پروژه جلوگیری نماید. پژوهش حاضر ذینفعان پروژه را در سازمان دهی و ارزیابی استراتژی های حاکم بر طرح پشتیبانی نموده و منجر به شفافیت در تصمیم گیری و جهت گیری صحیح در مسیر آینده می گردد. روش ارائه شده، می تواند ماهیت پویای محیطی را برای مدیریت چالش های پیش رو پروژه ساده کرده و امکان اقدام به موقع و مدیریت ریسک را فراهم نماید.

کلمات کلیدی: طرح اجرایی پروژه، مدیریت پروژه، مطالعات اولیه پروژه، PEP.

۱- مقدمه

عباراتی نظیر "مطالعه شب قبل از امتحان"، "تصمیمات خلق الساعه" و "پیشگیری قبل از درمان" در زندگی روزمره بشر به اصطلاحاتی رایج تبدیل شده اند و نتایج آن اغلب به شکل فرصت های از دست رفته، اهداف محقق نشده، هزینه های مضاعف، شکست ها و... نمایان می گردد. تبعات آن شاید در مقیاس های کوچک زندگی فردی مشهود نباشد ولی در مجموعه ها و هلدینگ

های دولتی، اقتصادی، پیمانکاری و اجرائی، مهندسی و ... خسارت های جبران ناپذیری با تبعات شدید در حوزه های مختلف در بر خواهد داشت.

در حوزه بین المللی جهت افزایش شانس موفقیت، کاهش ریسک و ... قبل از شروع پروژه و در فاز سرمایه گذاری، مطالعات کاملی در خصوص تمام ارکان پروژه و رویه های مربوطه در قالب بندهایی مشخص انجام گرفته و سیاست گذاری های لازم اتخاذ می گردد. در این مطالعات در علاوه بر بندهای مشخص، ریسک ها و نحوه کاهش آن ها نیز بررسی می گردد. این مطالعات در قالب سندی بنام طرح اجرائی پروژه (PEP) مدون گردیده و در تمام مراحل پروژه رعایت گردیده و مورد استفاده قرار می گیرد [۱]. در دهه اخیر سرمایه گذاری در پروژه های اکتشاف و فرآوری مواد معدنی در کشور، رشد و توسعه فراوانی داشته است. با توجه به پیچیدگی این شاخه از صنعت و در برگیری شاخه های متنوع علمی و تکنولوژی و با عنایت به حجم بالای سرمایه گذاری و هزینه های بسیار بالا تاخیر در تولید، ورود و موفقیت در این عرصه نیازمند آگاهی و بهره مندی از دانش روز دنیا در این راستا می باشد. یکی از اسناد بسیار مهم و بنیادی در سطح بین المللی پیش از ورود به فاز اجرایی و در مرحله شروع روند مدیریت هزینه و سرمایه، مطالعات و تهیه سند طرح اجرایی پروژه (PEP) می باشد. متأسفانه این مطالعات با شیوه مدون استاندارد بین المللی در ایران مورد توجه قرار نگرفته که عواقب این امر خود را در پروژه ها؛ به صورت مشکلات عدیده ای در دوره اجرا و بهره برداری، هزینه های بالاتر از بودجه مصوب و عدم اتمام پروژه در زمان مصوب نشان می دهد [۱].

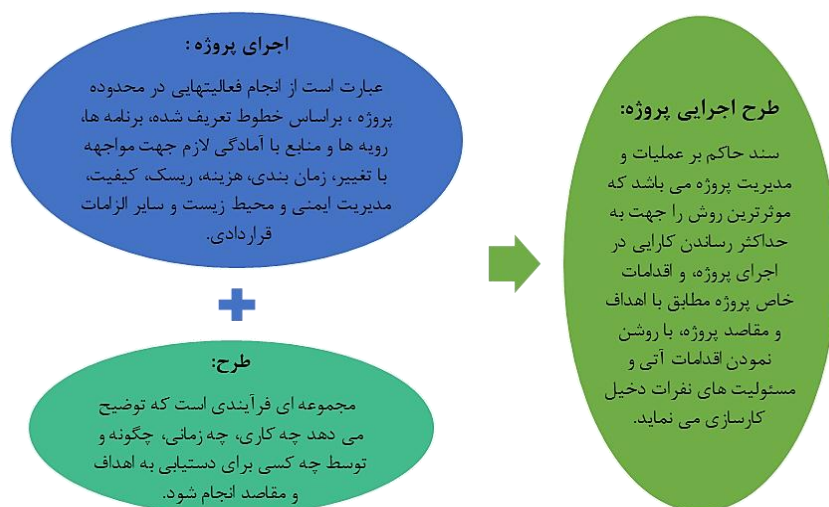
در پژوهش حاضر، عدم پرسش سوالات صحیح و به موقع که منتج به عدم پاسخ گویی مناسب به سوالات و یا حل مسئله دیر هنگام در خصوص پروژه می گردد، به عنوان دلیل عمده عدم موفقیت پروژه ها مورد نقد و بررسی قرار می گیرد. این تاخیر باعث از دست رفتن فرصت طلایی (مثلث؛ زمان، مکان و پتانسیل مناسب) شده که در نهایت به صورت تطویل زمان اجرایی، افزایش هزینه و کاهش جذابیت محصول تولید شده در پروژه نمایان و در نهایت دلیل شکست پروژه گردد. این تحقیق بر آن است رویه ای در پروژه های معدنی جهت بستری سازی لازم برای طرح مسائل و مشکلات آتی و پیش روی پروژه، قبل از شروع آن و در نتیجه یافتن بهترین راهکار در راستای حل سیستماتیک آن ارائه نماید.

۲- روش پژوهش

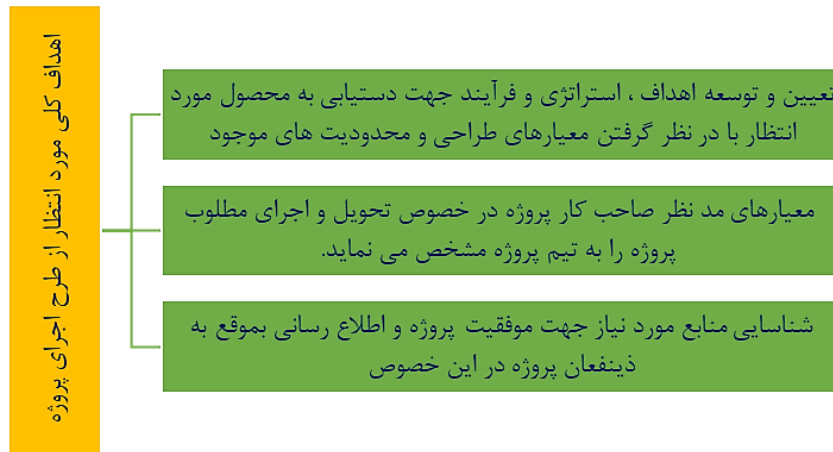
۲-۱- تعاریف

۲-۱-۱- تعریف طرح اجرایی پروژه

به طور کلی طرح اجرایی پروژه پس از تعیین محدوده، استراتژی پروژه و انتخاب و تخصیص منابع؛ شبکه منطقی بر پایه توالی فعالیت های مورد نیاز مهندسی و اجرایی در حوزه مسئولیت ها و استراتژی مربوط به آن فعالیت ها را بر اساس مستند سازی برای دستیابی به موقع به اهداف پروژه هماهنگ می کند (شکل ۱ و ۲) [۲].



شکل ۱- تعریف کلی طرح اجرایی پروژه



شکل ۲- اهداف کلی مورد انتظار از طرح اجرایی پروژه

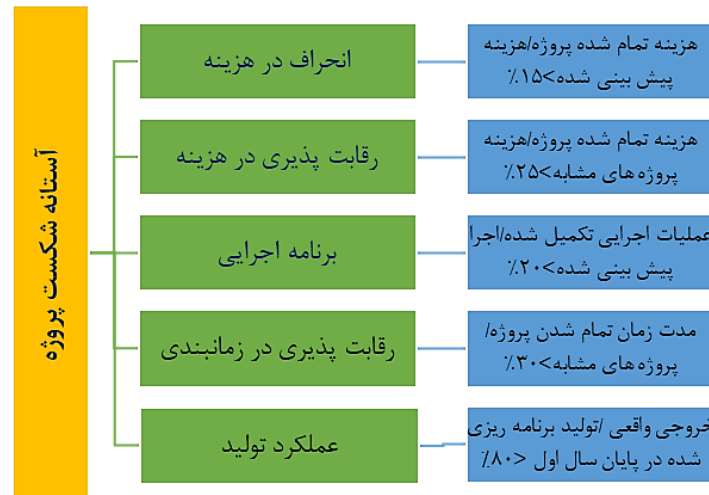
۲-۱-۲- تعریف موفقیت پروژه

بطور کلی منظور از موفقیت در پروژه، میزان دستاوردها در زمان تکمیل پروژه بر اساس پارامترهای قابل اندازه گیری تعریف شده می باشد. جهت افزایش میزان موفقیت، تعیین رویه ها و پارامترهای قابل سنجش با طیف متنوعی از فرآیندها برای اندازه گیری عملکرد و ارزیابی پروژه در طول مراحل حیات آن و تعیین احتمال واقعی تحقق اهداف و درست بودن مسیر طی شده ضروری می باشد. بطور کلی سه معیار اصلی ارزیابی موفقیت برای هر پروژه، عبارتند از؛ هزینه، زمان بندی و الزامات عملیاتی. مدیر پروژه باید هوشیار باشد تا یک جنبه را برای تطبیق دو جنبه دیگر قربانی ننماید. با کمی گسترش می توان شروط موفقیت در یک پروژه را مطابق شکل ۳ بیان نمود [۲].



شکل ۳- ملاک های تعیین کننده میزان موفقیت پروژه

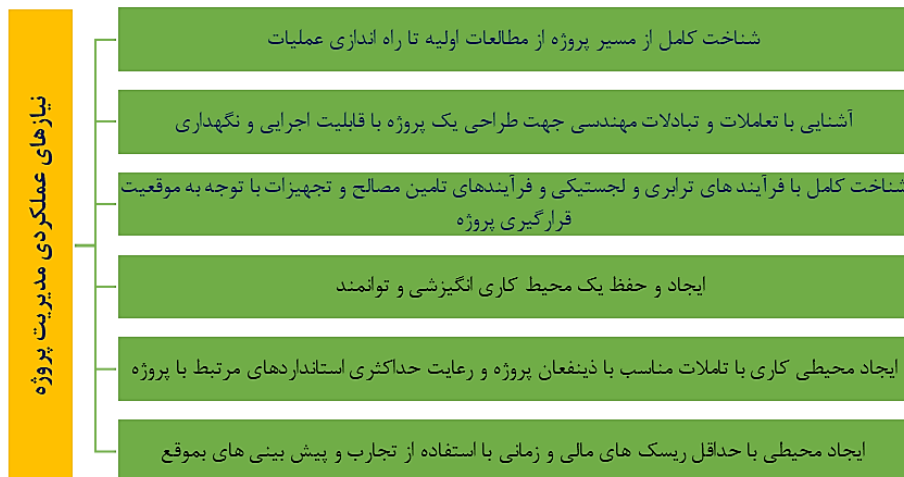
در نقطه مقابل موفقیت، واژه شکست قرار دارد؛ بدون تعریف و آستانه مناسب برای شکست، امکان ارزیابی درستی از میزان موفقیت وجود نخواهد داشت. در شکل ۴ نمونه ای از تعریف آستانه شکست برای یک پروژه آورده شده است [۳].



شکل ۴- نمونه ای از آستانه شکست تعریف شده جهت یک پروژه

۲-۱-۳- تعریف مدیریت پروژه

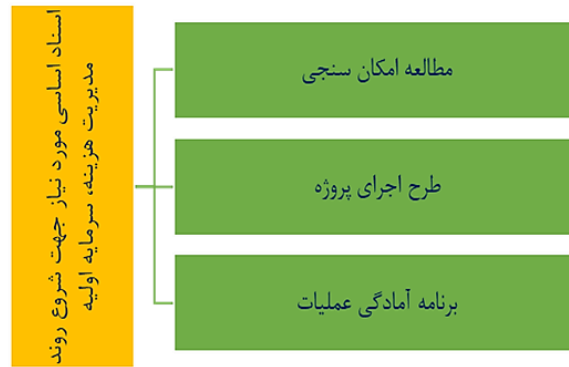
مدیریت پروژه عبارت از دستیابی به اهداف تعریف شده پروژه با بهره گیری از علوم رفتاری، فنی، تجاری و هوش هیجانی می باشد. علوم مالی، مهندسی برآورد هزینه، زمان بندی، تامین و تدارکات، تحلیل وضعیت و ارتباطات به عنوان ابزار و کاتالیزوری برای یک مدیر پروژه عمل می کنند (شکل ۵) [۳].



شکل ۵- شرح انتظارات عملکردی از یک سیستم مدیریت پروژه

۲-۲- جایگاه سند در پروژه

طرح اجرایی پروژه (PEP) امروزه جزو اسناد اصلی قبل از تایید و مطالعات هزینه- سرمایه در پروژه های بین المللی می باشد که می بایست برای بررسی و تصویب مدیران سازمان ارائه گردد (شکل ۶). این سند می بایست با اهداف رهبری سازمان و ذینفعان پروژه مطابقت داشته باشد. هدف اصلی از آن، ایجاد شفافیت برای تیم پروژه و جهت گیری صحیح در مسیر آینده است. این سند همراه با مطالعه امکان سنجی ارائه می گردد و مطالعه کامل امکان سنجی برای تهیه آن ضروری است [۴].



شکل ۶- اسناد اصلی مورد نیاز جهت شروع مدیریت هزینه و سرمایه اولیه

۲-۳- حوزه پوششی سند

- سند طرح اجرایی پروژه می بایست فراتر از شرح پروژه برای بررسی مدیریت عمل نموده و پارامترهای اولیه مدیریت و کنترل را برای مراحل مهندسی، تامین و اجرا بیان نماید. بطور کلی سند مذکور می بایست بیانگر موارد زیر باشد [۱]:
- استفاده حداکثری از ظرفیت سازمان، سرمایه گذار و سطوح مدیریتی و ذینفعان در طول انجام پروژه
 - به حداکثر رساندن نرخ بازده سرمایه گذاری با استفاده از ابزارهای بهینه سازی و مهندسی ارزش در کلیه مراحل مهندسی تا تحویل
 - استفاده از بهترین شیوه های مدیریت پروژه، با بومی سازی آخرین تجربیات مرتبط و نوآوری روز در حوزه مورد نظر
 - بررسی و تحلیل سطوح مختلف جهت کاهش ریسک سرمایه گذاری در طول اجرای پروژه و تعریف سیستم هشدار قوی در مقابل خطرات
 - ایجاد و تعریف سیستم جهت شفافیت کامل عملکرد پروژه از نظر بودجه ای و پیشرفت برنامه
 - مشخص نمودن تیم های مورد نیاز پروژه در طول فاز های شروع، مهندسی، تامین و اجرا
 - تعریف و ایجاد ساختار کنترل پروژه کارآمد برای پروژه.

۲-۴- اجزای تشکیل دهنده یک سند طرح اجرایی پروژه

قبل از تهیه یک طرح اجرایی پروژه (PEP) می بایست حدود اختیارات و عملکرد کارفرما، مشاور، دستگاه نظارت، پیمانکار، پیمانکاران دست دوم ساخت و ساز، تامین و پیمانکاران بهره برداری و... بر اساس نوع پروژه (EPC, PC, EPCM) و (... تعیین شود. یک طرح اجرایی پروژه (PEP) شامل تمام مواردی است که نحوه سازمان دهی، مدیریت، کنترل و تحویل پروژه در آینده را شرح داده و نحوه دستیابی به اهداف پروژه تعریف شده جهت کارفرمایان را بیان می کند. در شکل ۷ عناصر کلیدی تشکیل دهنده و موجود در یک طرح اجرایی پروژه (PEP) پس از تعیین محدوده نشان داده شده است [۴].



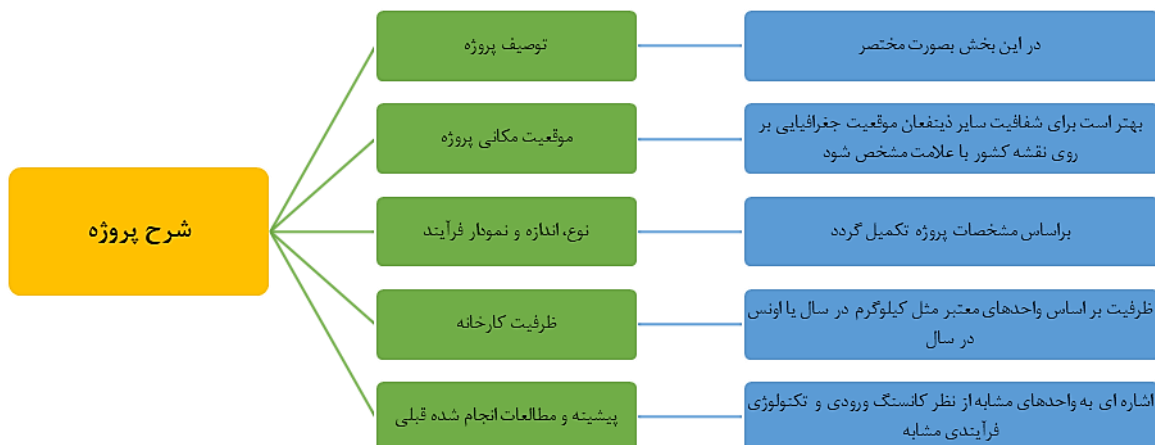
شکل ۷- اسناد اصلی مورد نیاز جهت شروع مدیریت هزینه و سرمایه اولیه

۳- یافته های پژوهش

در این پژوهش، PEP در پروژه های معدنی با مطالعه موردی راه اندازی واحد فرآوری طلا، بر اساس عناصر تفکیک شده در شکل ۷ پیاده سازی و یافته های آن بررسی گردید.

۳-۱- شرح خلاصه پروژه

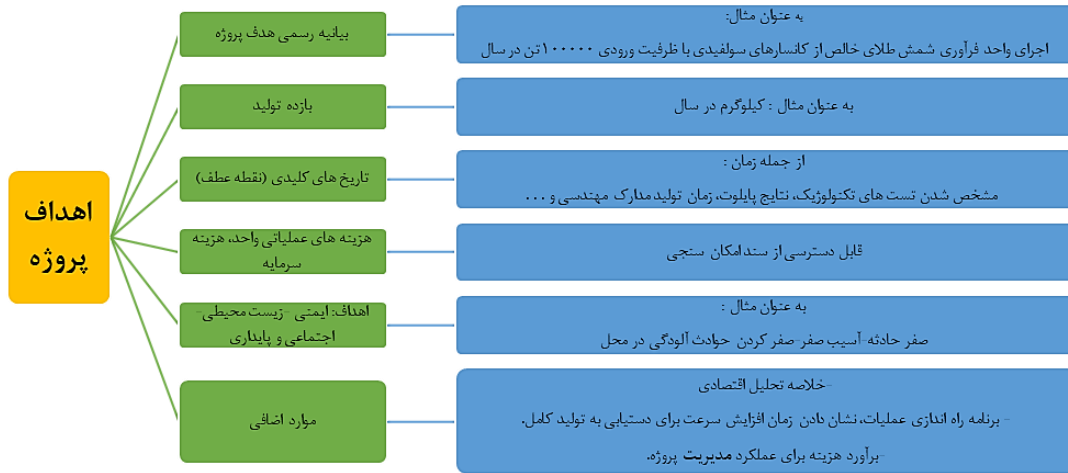
پارامترهای موثر در شرح پروژه معدنی احداث واحد فرآوری طلا، مطابق گراف شکل ۸ نشان داده می شود [۵]:



شکل ۸- عناصر کلیدی تشکیل دهنده در شرح پروژه

۲-۳- تعیین اهداف اساسی پروژه

در این بخش اهداف کلیدی و نحوه همسویی آنها با اهداف شرکت تنظیم شده و پارامترهای اقتصادی، سیاسی و تجاری که هدف پروژه را توجیه می کند آورده می شود. در این بخش می توان اولین گام در تعیین بهترین روش برای همسویی اهداف کارفرما و پیمانکار از طریق شراکت، غرامت، مشوق ها یا بندهای جریمه، و ضمانت ها نیز آورده شود. در شکل ۹ موارد مورد نیاز جهت درج در این بخش به صورت مشروح آورده شده است [۵].



شکل ۹ - پارامترهای لازم جهت درج در بخش اهداف پروژه یک طرح اجرایی پروژه

۳-۳- تعیین چارچوب و اختیارات حاکمیت پروژه

حاکمیت پروژه سطوح اختیارات و زمان تصمیم گیری های کلیدی توسط مدیران شرکت و هیئت مدیره را تعیین می نماید و در صورت نیاز زمان خرید سهام پروژه توسط سهامداران کلیدی را مشخص می کند. در این بخش محدودیت های مالی بر اساس سطوح اختیار، همراه با نام و عنوان افراد صاحب صلاحیت تعیین می گردد تا شبهه ای از بابت تائیدات آتی بوجود نیاید. ایجاد این چارچوب مدون و مصوب باعث ایجاد اطمینان برای هیئت مدیره در مورد وضعیت پروژه در مورد معیارهای عملکردی آمادگی سازمانی، شناسایی ریسک، برنامه ریزی های آتی جهت کاهش ریسک، بهینه سازی و تامین منابع، آمادگی اجرا، سلامت بازار، واقعیت های سیاسی، اثرات اجتماعی و ... می شود [۵].

۳-۴- نوع قرارداد منعقد کارفرما جهت پروژه

مدل تحویل پروژه (یا قرارداد منعقد) بر اساس پیچیدگی پروژه، توانایی داخلی شرکت یا پیمانکاران خارجی و داخلی، ترجیحات رهبری، شرایط بازار و ... بصورت یکی از روشهای طراحی- ساخت، بیع متقابل، EPC، EPCM و ... صورت می پذیرد. لازمه تکمیل این بخش توجه به نحوه اجرای پروژه و سیاست گذاری کلان بر اساس پارامترهای مندرج در شکل ۱۰ می باشد [۵].



شکل ۱۰ - ملاحظات لازم جهت درج در بخش قراردادی یک طرح اجرایی پروژه

۳-۵- مدیر پروژه

در انتخاب مدیر پروژه؛ شاخص های موثر می بایست بر اساس شناسایی مسئولیت ها بر اساس نوع پروژه، انتظارات عملکردی، میزان سابقه مورد نیاز در پروژه های مشابه، میزان توانایی های فردی در حوزه روابط اجتماعی، انگیزشی و تخصص و... مشخص گردد [۶].

۳-۶- تعیین ساختار و ساماندهی تیم پروژه

در طرح اجرایی پروژه (PEP) در تمام مراحل تا راه اندازی، نقش ها و مسئولیت های هر یک از ارکان پروژه تعریف می گردد. عموماً این ماتریس مسئولیت در قالب یک ماتریس RASCI و یا بصورت ساده تر RACI (پاسخگویی نهایی، مسئول/مجری، همکار/مشاور، مطلع) بیان شده و مستند می گردد. در شکل ۱۱ ماتریس RACI فعالیت های مرتبط با حوزه فنی و مهندسی پروژه های معدنی آورده شده است [۶].

ماتریس مسئولیت - بخشی از فنی و مهندسی											فرآیند	گروه فرآیند	صاحب فرآیند
سمت سازمانی													
لایحه نویسی	لایحه نویسی	تأمین	مسئول واحد اجرا	مدیر تأمین و پشتیبانی	دبستان های تخصصی مرتبط	مدیر امور قراردادها	مدیر مهندسی	مدیریت برنامه ریزی و کنترل پروژه	مدیر فنی	سرپرست کارگاه	مدیر پروژه	بخش فنی مهندسی	
		نیاز ندارد	R	C	C	C	R	R	R	C	A		سیاست گذاری برای انتخاب روش های اجرایی
		نیاز ندارد	R	C	C	C	R	R	R	C	A	انتخاب روش های اجرایی	
		نیاز دارد/موجود است	C	I	R	I	R	I	R	C	C	تهیه نقشه های فنی و اجرایی	
		نیاز دارد/موجود است	C	C	R	C	R	C	R	C	C	دریافت نقشه های اجرایی و گزارش عملیات	
		نیاز دارد/موجود است	C	C	R	I	R	C	R	C	C	ثبت دانشی و تجربیات اجرایی پروژه ها	
		نیاز ندارد	C	I	C	C	R	C	R	C	A	برگزاری نشست های تخصصی	
مطلع	I	همکار/مشاور	C	مسئول/مجری	R	A	تأیید کننده/پاسخگویی نهایی	A	راهنما				

شکل ۱۱ - مثالی از ماتریس مسئولیت در قالب RACI جهت بخشی از فعالیتهای فنی و مهندسی پروژه

مواردی بسیاری وجود دارند که در تعیین ساختار و ساماندهی تیم پروژه می بایست مورد توجه قرار گیرند از جمله؛ تعیین ترکیب مدیریت پروژه، تعریف اندازه، نقش ها و مسئولیت های کارفرما و مشاور، پرسنل کلیدی پروژه، نمودار سازمانی تیم پروژه، لیست و ساعت کاری محتمل پرسنل تیم پروژه، شرح شغل و شرایط صلاحیت برای اعضای کلیدی و... [۶].

۳-۷- تعیین فرآیندها کنترل پروژه

تعیین فرآیند و معیارهای صحیح در کنترل پروژه، باعث شفافیت در دسترسی به اطلاعات مورد نیاز گردیده که به طبع آن امکان شناسایی و تمرکز بر مناطقی را که نیاز به اقدام و مداخله دارند، را میسر می نماید. مسئولیت اصلی تیم کنترل پروژه، گزارش دقیق و به موقع، انطباق وضعیت موجود پروژه با برنامه مصوب، کنترل هزینه ها و در صورت لزوم مدیریت تغییرات می باشد. در طرح اجرایی پروژه (PEP) می بایست موارد زیر (شکل ۱۲) در بخش کنترل پروژه در نظر گرفته شده باشد [۷].



شکل ۱۲ - پارامترهای لازم جهت لحاظ در بخش کنترل پروژه یک طرح اجرایی پروژه



(مرکز آمار ایران، ۲۰۱۹)

شکل ۱۳ - هزینه معادن طلا به تفکیک بخش های مختلف در کشور ایران

۳-۸- مستندسازی معیارهای اساسی پروژه

در این بخش از طرح اجرایی پروژه (PEP) پس از اعلام فهرستی از تعاریف و کلمات اختصاری تایید شده پروژه، کلیه تعهدات کارفرما در قبال پروژه شناسایی و مستند می شود. از سوی دیگر تمام الزامات قانونی، سیاست ها و استانداردهای حاکم بر سیستم کارفرما مشخص می گردد. مشخصات محصول به همراه الزامات استاندارد کیفیت حاکم بر محصول و عملیات تعیین می شود [۷].

۳-۹- برنامه های توسعه ای و پشتیبانی کارفرما

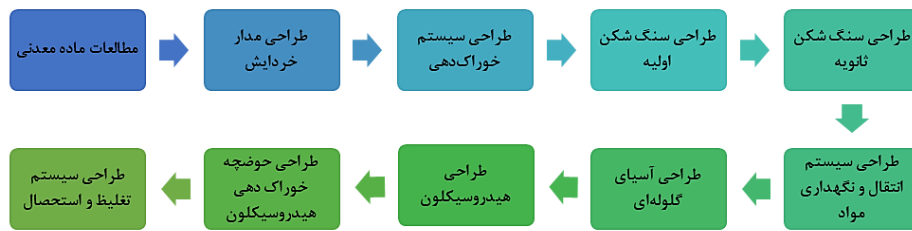
در پیاده سازی نظام PEP در پروژه های معدنی، حداقل می بایست پارامترهای موثر در خصوص برنامه های توسعه ای و پشتیبانی آتی کارفرما بصورت مستند ذکر گردد (شکل ۱۴) [۷]:



شکل ۱۴ - نمونه ای از پارامترهای مهم در خصوص برنامه های توسعه ای و پشتیبانی کارفرما در احداث واحد فرآوری معدنی

۳-۱۰- تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی

پیش از ارائه طرح اجرایی پروژه (PEP) می بایست فاز مهندسی پایه پروژه تکمیل شده باشد. در طرح، زمان ارائه مهندسی جزئیات نیز تعیین می شود. در این بخش برنامه های آتی در طول اجرای پروژه در حوزه های مدیریت مهندسی، پروتکل های مهندسی و رویه های طراحی آورده شده از سوی دیگر استانداردها و مشخصات فنی قابل اجرا به همراه فناوری مورد استفاده و روش های کنترل کیفیتی تعیین می گردد [۸]. در این بخش باید در مورد هر گونه الزامات گواهینامه ISO نیز تصمیم گیری شده و نسبت به شناسایی تمام فضاهای مورد نیاز جهت خود پروژه - ساختمان های تجهیز - پشتیبانی و فضاهایی با ارتباط غیر مستقیم نیز پیش بینی های لازم صورت پذیرد.



شکل ۱۵ - نمونه ای از پارامترهای مهم در خصوص برنامه های توسعه ای و پشتیبانی کارفرما در احداث واحد فرآوری معدنی

۱۱-۳- تعیین ساختار شکست کار

ساختار شکست کار؛ یکی از گام‌های اساسی در مدیریت یک طرح و پروژه می باشد که نمایشی از محصولات و یا خدمات قابل تحویل یک پروژه است که به بخش‌های جزئی تری تقسیم شده است. WBS نقش بسیار مهمی در مدیریت محدوده و محتوای پروژه دارد. تطبیق عناصر اصلی هزینه با سیستم مورد نیاز است تا امکان ارزیابی تفاوت ها در بودجه کنترل فراهم شود [۸].

۱۲-۳- تعیین استراتژی در خصوص تامین و تدارکات

در طرح اجرایی پروژه (PEP)؛ استراتژی و اقدامات کنترلی در حوزه تامین و تدارکات پروژه در قالب یک نقشه راه ایجاد و مستند می گردد و در آن تعیین زمان بندی و سطح بندی اولویت ها در پروژه نقش حیاتی داشته و می بایست حداقل در بر دارنده موارد مشروحه در شکل ۱۶ باشد. در شکل ۱۷ نیز اقلام عمده ماشین آلاتی و تجهیزاتی مورد نیاز جهت احداث یک واحد فرآوری طلا آورده شده است [۸].



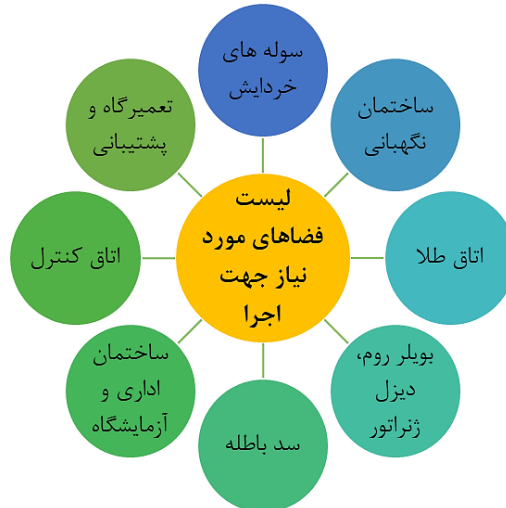
شکل ۱۶ - پارامترهای لازم در حوزه تامین و تدارکات یک طرح اجرایی پروژه



شکل ۱۷ - نمونه ای از لیست تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز در یک واحد فرآوری طلا

۳-۱۳- تعیین رویه مدیریت ساخت

در طرح اجرایی پروژه (PEP)؛ مبحث مدیریت ساخت و اجرا با توجه به نقش حیاتی و اساسی در پروژه، می بایست بصورت کامل و جزئی توصیف گردد. این فاز از پروژه تحت تاثیر کامل نوع قرارداد فی مابین کارفرما و پیمانکار اصلی (EPC، طراحی ساخت و ...). در ابتدا براساس نوع عملکرد و تجهیزات و تجارب ناشی از ساخت واحدهای مشابه، ابتدا می بایست فضاهای دائمی مورد نیاز شناسایی گردد (شکل ۱۸). بطور کلی موارد زیر می بایست در مستندات کلی این بخش آورده شوند (شکل ۱۹) [۹]:



شکل ۱۸- نمونه ای از لیست فضاهای مورد نیاز جهت ساخت و اجرا در یک واحد فرآوری طلا



شکل ۱۹- پارامترهای لازم در حوزه ساخت و اجرا یک طرح اجرایی پروژه

۳-۱۴- تعیین رویه پیش راه اندازی و راه اندازی

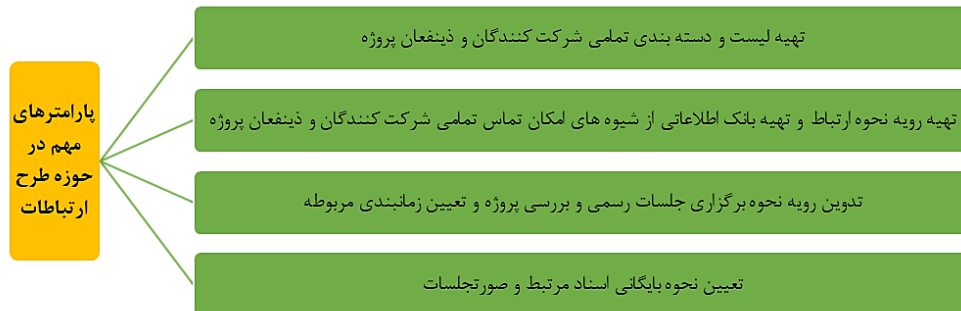
یکی از موارد بسیار مهم که در طرح اجرایی پروژه (PEP) باید مستند شود؛ برنامه تولید اولیه محصول است. در واقع این برنامه نحوه و زمان عملیات پیش راه اندازی، راه اندازی و شروع تولید را نشان داده و همپوشانی بین آنها را مشخص می کند. اتمام فرآیند ساخت و اجرا می بایست با برنامه های پیش راه اندازی، راه اندازی و دوران بهره برداری هماهنگ باشد. بنابراین باید تعاریف اساسی و شرح وظایف در مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی مستند شده و همچنین تمام تست های عملکرد مورد نیاز پروژه نیز انجام شود. توافق با کارفرما در خصوص نحوه انتقال، بهره برداری و کنترل از ملزومات تبیین نقش ها و مسئولیت های مدیریت پروژه، کارفرما، سازندگان و تیم متخصص راه اندازی می باشد. همچنین در این مرحله ضروری است پیش بینی های لازم در خصوص لوازم یدکی و سرویس دوره برای این دوره ها پیش بینی گردد [۹].

۳-۱۵- تعیین رویه تحویل پروژه

با توجه به وجود پیچیدگی ها و حجم فعالیت ها می توان فرآیند تحویل و اختتام پروژه را به عنوان یک پروژه کوچک مجسم کرد. در روند تحویل پروژه به کارفرما، جهت امکان تسهیل روند انتقالی کلیه اسناد می بایست پیش بینی های لازم در خصوص دریافت به موقع اسناد از پیمانکاران ساخت تجهیزات و تامین کنندگان و ... انجام یافته باشد. در قرارداد اصلی با کارفرما نیز فرآیندی منسجم و قانونمند جهت رفع نقص و فهرست پانچ آیتم های ابلاغی تهیه و پس از اخذ تأییدیه در نظر گرفته شود [۱۰].

۳-۱۶- تعیین رویه ارتباطات و ارتباط با ذینفعان

طرح ارتباطات پروژه برای ایجاد تعامل ضابطه مند و هدفمند بین ذینفعان تحت تاثیر پروژه تدوین می گردد، این مرحله باید شامل تمام رویه های لازم برای تعامل با طرف های ذینفع تحت تاثیر پروژه باشد (شکل ۲۰) [۱۰]:



شکل ۲۰- پارامترهای لازم در حوزه طرح ارتباطات یک طرح اجرایی پروژه

۳-۱۷- تعیین محتوی و زمان گزارش دهی

سیستم گزارش دهی موثر و به موقع، عنصر کلیدی جهت موفقیت یک تیم مدیریت پروژه می باشد. گزارش ها در حقیقت بعنوان اساس فرآیندهای کنترل بوده و به ذینفعان در مورد وضعیت و پیشرفت پروژه اطلاع می دهد [۱۰].

۳-۱۸- ایجاد پروتکل های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت

طرح مدیریت کیفیت؛ مهندسی طراحی اولیه تا فرآیندهای اختتامی پروژه را در قالب رویه های QC و استراتژی QA در بر می گیرد. مدیریت کیفیت شامل؛ بررسی های مهندسی، ملزومات تامین کننده، کنترل مراحل ساخت و اجرا، الزام سازندگان و فروشندگان به رعایت استانداردهای مصوب می باشد. بنابراین در طرح اجرایی پروژه (PEP) می بایست لیست رویه های QC و استراتژی QA به صراحت مشخص گردیده باشد [۱۰].

۳-۱۹- تعیین الزامات سلامت و ایمنی

قوانین و رویه های ایمنی اجباری کارفرما، طرح ایمنی مختص پروژه و الزامات ایمنی پیمانکار بخشی از پیاده سازی نظام PEP بوده و باید ذکر شوند. سیاست ها و برنامه های حفاظت از کارگران و دارایی ها پروژه در محل سایت، کنترل ورود و خروج از سایت و روش های پیشگیری از سوانح مشخص گردد [۱۰].

۳-۲۰- تعیین استراتژی و کاهش ریسک

در طرح اجرایی پروژه (PEP) می بایست اطمینان حاصل گردد که شناسایی، ثبت و ارزیابی ریسک بر اساس اولویت های پروژه انجام یافته و مسئولیت ریسک های مختلف از جمله هزینه، عملکرد و زمان بندی پروژه به صورت مستند مشخص گردد. در این مرحله باید روش های انتقال و اشتراک ریسک، شکاف های ریسکی و نحوه برخورد با آن ها مورد بررسی قرار گرفته و برنامه مدونی جهت پاسخ گاهشی در برابر بروز ریسک ها در نظر گرفته شده باشد [۱۱].

در برنامه مدیریت ریسک، استراتژی خروج در صورت تجاوز از آستانه تحمل ریسک در نظر گرفته شده باشد و مدیر پروژه و کارکنان کلیدی پروژه باید از این محدودیت ها آگاه باشند. برنامه توسعه فرصت ها می تواند یک استراتژی هوشمند در این حوزه باشد [۱۱].

۳-۲۱- منابع انسانی و آموزش

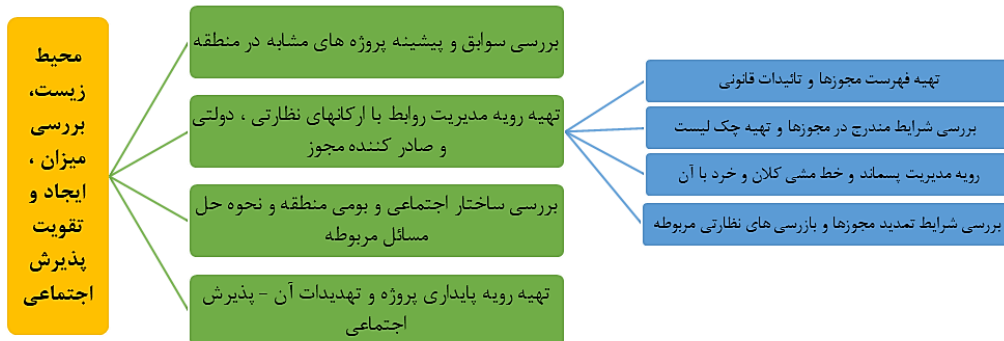
استراتژی پروژه و کارفرما در خصوص میزان و نحوه بکارگیر نیروی انسانی مورد نیاز پروژه می تواند بر اساس رویکرد استفاده از پیمانکاران خارجی و پتانسیل های داخلی شرکت یا استخدام و آموزش افراد بومی و ... پس از نظرسنجی های و ارزیابی پارامترهایی همچون در دسترس بودن نیروی کار، مهارت و ... به صورت مدون تعیین گردد. با توجه به تاثیر آموزش بر تکمیل ساخت و ساز و گردش مالی می بایست زمان مورد انتظار و جزئیات آموزش، جهت به کارگیری کارکنان جدید در طرح اجرایی پروژه (PEP) آورده شود [۱۱].

۳-۲۲- تعیین رویه بررسی و ممیزی پروژه

در طرح اجرایی پروژه (PEP) جدولی از زمان و چگونگی بررسی و ممیزی هزینه و زمان بندی فعالیت ها به مدیریت ارشد ارائه و تقویمی جهت بررسی و تعیین سطح دقت فعالیت ها تنظیم می گردد. داشبورد مدیریت پروژه می تواند برای جمع آوری، تجزیه و تحلیل و گزارش داده های کلیدی به عنوان بخشی از فرآیند بررسی و گزارش راه اندازی شود. این داشبورد همچنین می تواند به گونه ای تنظیم شود که قادر به برقراری ارتباط با ثبت ریسک بوده و به عنوان ابزاری جهت ارزیابی ریسک در ردیابی و کاهش خطر فعالیت نماید [۱۱].

۳-۲۳- تعیین استراتژی در حوزه های محیط زیست و اجتماعی

مهمترین پارامتر جهت اجرا و ایجاد طرحی پایدار توجه ویژه به بحث محیط زیست، بررسی میزان، ایجاد و تقویت پذیرش اجتماعی جهت پروژه می باشد فلذا در یک طرح اجرایی (PEP) معتبر این مسائل طی چارچوب زیر مطرح می گردند (شکل ۲۱) [۱۱]:



شکل ۲۱- پارامترهای لازم در حوزه محیط زیست، پذیرش اجتماعی و پایداری طرح

۴- نتیجه گیری

پس از جمع آوری داده از سه واحد فرآوری طلا؛ عمده دلایل موثر در عدم انطباق هزینه، در آمد و محصول تولیدی بر اساس اهداف تعیین شده اولیه در این کارخانجات عبارتند از:

۱. عدم تخصیص به موقع منابع مالی مورد نیاز
۲. قوانین معدن و بروکراسی اداری موجود
۳. عدم رعایت ملاحظات و تمهیدات فنی در تهیه نمونه معرف
۴. عدم دقت کافی در مطالعات و تست های تکنولوژیکی انجام یافته بر روی نمونه معرف معدن
۵. عدم مطالعات کافی در خصوص Site Condition و مکان یابی کارخانه

۶. عدم طراحی صحیح مدار بر اساس نتایج مطالعات تکنولوژیکی فرآوری

۷. روند تامین تجهیزات و ماشین آلات وارداتی

۸. عدم تناسب ظرفیت و توان تجهیزات و ماشین آلات با راندمان تولیدی کارخانه

۹. عدم لحاظ تمهیدات در خصوص متریکال مصرفی در فاز بهره برداری

۱۰. عدم بهره گیری از نیروی انسانی متخصص

۱۱. عدم تعریف قوانین محیط زیستی جدید در راستای معدنکاری سبز (با کمترین برق، آب و گاز مورد نیاز)

با پیاده سازی PEP در پروژه های معدنی مشخص می گردد که دلیل عمده بروز این مشکلات ناشی از؛ عدم وجود مطالعات و بررسی های اولیه، عدم تعیین استراتژی های کاهش ریسک، ضعف در تعیین نقش ها و چارچوب ها و ... می باشد. در جدول ۱ کاربرد سند طرح اجرایی پروژه جهت جلوگیری از بروز مشکلات آتی به صورت مشروح آورده شده است. بر اساس جدول ۱، نحوه پیشگیری از بروز مشکلات بر اساس عملکرد برنامه اجرایی پروژه PEP بیان گردیده است.

جدول ۱- نحوه عملکرد برنامه اجرایی پروژه PEP در راستای جلوگیری از بروز مشکلات پیش رو.

ردیف	شرح	بند اقدامی پیش بینی شده در طرح اجرایی پروژه (PEP)	توضیح
۱	عدم تخصیص بموقع منابع مالی مورد نیاز	۱- برنامه های توسعه ای و پشتیبانی کارفرما ۲- تعیین چارچوب و اختیارات حاکمیت پروژه ۳- تعیین استراتژی و کاهش برنامه ریزی شده ریسک های پروژه	عمده ترین دلیل بروز این مشکل عدم پیش بینی واقعی راهکار تامین مالی و راهکار های جایگزین تامین براساس اصل کاهش ریسک می باشد. که در PEP صورت میسوس قبل شروع پروژه به آن پرداخته شده است.
۲	قوانین معدن و بروکرسی اداری موجود	۱- تعیین رویه ارتباطات و ارتباط با ذینفعان ۲- محیط زیست، بررسی میزان ایجاد و تقویت پذیرش اجتماعی	بروکراسی اداری عمده اثرات خود را بصورت تطویل زمان نشان می دهد همانگونه که در شکل ۲۰ نیز نشان داده شده است طی اقدام "تهیه رویه مدیریت روابط با ارکانهای نظارتی، دولتی و صادر کننده مجوز" و زیر شاخه های آن و همچنین بررسی ذینفعان از این مورد جلوگیری می نماید.
۳	عدم تعریف قوانین محیط زیستی جدید در راستای معدنکاری سبز (با کمترین برق، آب و گاز مورد نیاز)	۱- محیط زیست، بررسی میزان، ایجاد و تقویت پذیرش اجتماعی	بر اساس بند پیش بینی شده تا بازه زمانی مطالعاتی امکان کارسازی با نهاد های ذیربط وجود دارد.
۴	عدم دقت کافی مطالعات و تست های تکنولوژیکی انجام یافته بر روی معدن	۱- تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی ۲- ایجاد پروتکل های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت	با توجه ساختار پیش بینی شده در PEP و تعریف استاندارد ها و همچنین پیش بینی بند "تعیین رویه بررسی و ممیزی پروژه" امکان رخ داد آن به حداقل می رسد.
۵	عدم مطالعات کافی در خصوص Site Condition و مکان یابی کارخانه	۱- تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی ۲- محیط زیست، بررسی میزان، ایجاد و تقویت پذیرش اجتماعی	با توجه به تعریف استاندارد ها، بررسی تمام عوامل از جمله زیست محیطی و پذیرش اجتماعی و ... و از سوی دیگر پیش بینی بند "تعیین رویه بررسی و ممیزی پروژه" امکان رخ داد آن به حداقل می رسد.
۶	عدم طراحی صحیح مدار بر اساس مطالعات تکنولوژیکی فراوری	۱- تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی ۲- ایجاد پروتکل های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت	با توجه به بند "تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی" و "ایجاد پروتکل های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت" و کنترل مجدد در بند "تعیین رویه پیش راه اندازی و راه اندازی" احتمال بروز به حداقل می رسد.
۷	تامین تجهیزات و ماشین آلات وارداتی	تعیین استراتژی در خصوص تامین و تدارکات	با توجه به پیش بینی های انجام یافته در بند "تعیین استراتژی در خصوص تامین و تدارکات" و سایر بندهای مرتبط از جمله کاهش ریسک احتمال بروز به حداقل می رسد.
۸	عدم همخوانی ظرفیت و توان تجهیزات و ماشین آلات با نیازهای ظرفیتی کارخانه	تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی	با توجه به بند "تعیین مشخصات، استانداردها و رویه های طراحی و مهندسی" و "ایجاد پروتکل های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت" و کنترل مجدد در بند "تعیین رویه پیش راه اندازی و راه اندازی" احتمال بروز به حداقل می رسد.
۹	عدم در نظر گرفتن تمهیدات مناسب و لازم در خصوص متریکال مصرفی جهت فاز بهره برداری	تعیین رویه پیش راه اندازی و راه اندازی ۱- تعیین مشخصات، استانداردها و رویه ۲- های طراحی و مهندسی	با توجه به وجود به پیش بینی های انجام یافته در رویه های پیوست و مطالعات ذیل بندهای مرتبط امکان بروز مشکل تقریباً وجود ندارد.
۱۰	عدم بهره گیری از نیروی انسانی متخصص	منابع انسانی و آموزش	در این بخش نیز با توجه به پیش بینی آموزش نفرات از زمان مطالعات و شناخت و کسب تجربه و آمادگی نفرات مرتبط شاید بروز چنین مشکلی نخواهیم بود.

۵- مراجع

1. Catalano, T., & Catalano, T. (2020). Project Plan Implementation. Application of Project Management Principles to the Management of Pharmaceutical R&D Projects, 45-52.
2. Messner, J. O. H. N., Anumba, C. H. I. M. A. Y., Dubler, C. R. A. I. G., Goodman, S. E. A. N., Kreider, R., Leicht, R., ... & Zikic, N. (2021). BIM project execution planning guide, version 3.0—under development. Computer integrated construction research program.
3. Ghorbani, A. (2023). A review of successful construction project managers' competencies and leadership profile. *Journal of Rehabilitation in Civil Engineering*, 11(1), 76-95.
4. Ayerra, I., Castronovo, F., Mastrolembo Ventura, S., & Nikolic, D. (2021). Next steps in BIM execution planning: a review of guides in the USA.
5. Panagiotidou, N., Pitt, M., & Lu, Q. (2022). Building information modelling execution plans: a global review. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Smart Infrastructure and Construction*, 40(XXXX), 1-22.
6. DUNBAR, W. S., DESSUREAULT, S., & SCOBLE, M. (1999). Analysis of flexible mining systems. *Mineral Resources Engineering*, 8(02), 165-179.
7. Sosnowska, E. (2021). Project execution plan of housing development in project management system (Doctoral dissertation, Instytut Inżynierii Budowlanej).
8. Sment, J. N. I., & Ho, C. K. (2021). G3P3 Phase 3 Project Execution Plan. Issue 1 (No. SAND-2021-0151). Sandia National Lab.(SNL-NM), Albuquerque, NM (United States).
9. Popov, V., Medineckienė, M., Grigorjeva, T., & Zabulėnas, A. R. (2021). Building information modelling: procurement procedure. *Business, management and economics engineering*, 19(1), 180-197.
10. Catalano, T., & Catalano, T. (2020). Project Plan Implementation. Application of Project Management Principles to the Management of Pharmaceutical R&D Projects, 45-52.
11. Awolusi, I., Okonkwo, C., Lahanmi, A., & Momoh, A. Front-End Planning for Pipeline Construction Projects. In *Pipelines 2022* (pp. 76-84).