

## تاثیر عملکرد دفتر کنترل کیفیت "QC" در ارتقا فنی و کیفی پروژه‌های راه استان یزد

محسن صادقیان، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران  
محمد رستگاری، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرکزی، تهران، ایران  
عبدالصادق بقال نژاد، دانش‌آموخته دکتری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران  
سید ابوذر حسینی عقدا\*، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه یزد، یزد، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [seyyedabuzar@gmail.com](mailto:seyyedabuzar@gmail.com)

دریافت: ۹۷/۰۳/۲۳ - پذیرش: ۹۷/۰۸/۰۵

صفحه ۳۲۰-۳۰۹

### چکیده

عملکرد یک روسازی فقط تابعی از روش طراحی آن نیست، بلکه موفقیت هر پروژه بستگی به مراحل ساخت، نظارت نظام‌مند و موثر، کنترل فنی و کیفی دوره ساخت، نگهداری و ترمیم‌های به موقع بعدی آن دارد. لذا استقرار یک سیستم و نظام کنترل کیفیت در سازمان‌های پروژه محور که پیشتر یک انتخاب به شمار می‌رفت، امروزه به یک اعتقاد و الزام مبدل شده است. دفتر مدیریت کیفیت پروژه‌ها نیز، هم‌اکنون به عنوان یک راه حل سازمانی برای مدیریت مؤثرتر پروژه‌ها در سازمان‌های پروژه محور در جهان مورد پذیرش و اقبال روز افزونی قرار گرفته است و هم‌اکنون به طور میانگین ۸۷ درصد سازمان‌ها در جهان دارای دفتر مدیریت پروژه هستند که متولی اصلی کیفیت در سازمان هستند. ضرورت و اهمیت کیفیت در پروژه‌ها، نیاز به در دست داشتن اطلاعات صحیح و به موقع، تحلیل شرایط بحرانی حین اجرا، بررسی و تحلیل نتایج آزمایشگاهی و ارائه تذکراتی به موقع و رفع مشکلات مورد تشخیص توسط کمیته‌های فنی و متخصص دارد. لذا در این مقاله به بررسی تاثیر عملکرد اجرایی دفتر کنترل کیفیت پروژه‌های اداره کل راه‌داری و حمل و نقل جاده‌ای استان یزد پرداخته و شمای کلی از استقرار و نحوه تحلیل اطلاعات پروژه‌ها را نمایش می‌دهد. استقرار دفتر QC در این اداره کل با حسن توجه و اعتماد سازمانی کلیه مدیران، بر دو اصل کنترل کیفیت و کنترل فنی پروژه‌ها با هدف سودآوری سازمان و بهینه‌سازی و بازگشت سرمایه‌های ملی از طریق کنترل و تضمین کیفیت پروژه‌ها انجام گرفته است که در این مقاله مزایا و فواید ناشی از ایجاد این واحد سازمانی بررسی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کنترل کیفیت، استقرار نظام کیفیت، دفتر QC استان یزد، بهره‌وری عملکردی

### ۱- مقدمه

اسلامی ایران نیز بعنوان یکی از اساسی‌ترین مسائل مورد اشاره قرار گرفته است. همچنین توجه به سهم ۸۹ درصدی حمل و نقل جاده‌ای از کل حجم حمل و نقل بار در کشور و سهم ۹۳ درصدی آن در جابه‌جایی مسافر، شبکه راه‌ها را از بخش‌های حیاتی حمل و نقل در کشور ساخته که لازم و ضروری است به میزان سرمایه‌گذاری در احداث شبکه جاده‌ای در نگهداری از این سرمایه‌ی عظیم ملی نهایت دقت و جدیت مبذول شود. خرابی

سالانه بودجه بسیار کلانی به منظور رفع خرابی‌های آسفالت راه‌ها اختصاص می‌یابد که صرفه‌جویی در آن می‌تواند رقم قابل توجهی را به اقتصاد کشورها بازگرداند همچنین عملیات اجرایی بی‌کیفیت در پروژه‌های راه کشور موجب کاهش عمر مفید جاده‌ها و در نتیجه اتلاف سرمایه‌های ملی نیز می‌شود. مسئله مشارکت و دستیابی به نظام کنترل کیفیت در پروژه‌ها توسط دولت نیز در ماده ۳۱ لایحه برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری

کیفیت پروژه‌ها در کشور دارای ضعف‌های زیادی است که از جمله آن می‌توان نقصان در انتخاب محل نمونه‌برداری و تعداد نمونه‌ها، منطق پذیرش نمونه‌ها و نحوه اعمال جرایم بدون در نظر گرفتن ترغیب و تشویق اشاره کرد. سالانه بودجه بسیار کلانی به منظور رفع خرابی‌های آسفالت راه‌ها اختصاص می‌یابد که صرفه‌جویی در آن می‌تواند رقم قابل توجهی را به اقتصاد کشورها بازگرداند.

## ۲- پیشینه تحقیق

ایده‌ی طراحی و اجرای روسازی‌های آسفالتی بادوام و کیفیت بالا برای اولین بار برای استفاده در راه‌های اروپا پیشنهاد شد اما به سرعت در ایالات متحده مورد استقبال قرار گرفت و به تبع آن موسسات و مراکز تحقیقاتی به دنبال نهادینه کردن تعاریف و ساختارهای آن شتافتند. بطور کلی هدف از این کار افزایش عمر احتمالی طرح روسازی‌های آسفالتی گرم، از ۲۰ سال به حتی تا بیش از ۵۰ سال است (Arti, 2014). تا اینکه انتخاب موضوع "دستیابی به کیفیت در عملیات راهسازی" به عنوان یکی از چهار موضوع اصلی مورد بحث در بیستمین کنگره جهانی راه در مونترال (کانادا) در سپتامبر ۱۹۹۵، ایده‌ای مناسب و ضروری تلقی گردید (Arti, 2014). کیفیت همیشه بخش لاینفک کلیه محصولات و خدمات بوده و هست. برنامه‌های کنترل کیفیت و اطمینان از کیفیت در حال حاضر در بیش از ۹۰ درصد ایالت‌های آمریکا در حال استفاده و توسعه می‌باشند. این برنامه‌ها برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ توسط آشتو در آمریکا به کار گرفته شد. مدل‌های اولیه برنامه تضمین کیفیت (QA) با عنوان مشخصه‌های کیفی آماری شناخته می‌شد. در سال ۱۹۹۶ موسسه آشتو شروع به تدوین و ارائه گزارشاتی در زمینه کیفیت برای صنعت راهسازی نمود بطوری که این گزارش‌ها، نتیجه تلاش‌هایی است که از دهه ۱۹۶۰ تا آن زمان در این زمینه صورت گرفته بود. این گزارشات تحت عنوان «راهنما و دستورالعمل اجرایی تضمین کیفیت» ارائه شدند که شامل ملزومات کنترل کیفیت برای پیمانکار و ملزومات تضمین کیفیت برای کارفرما است. دیویس و همکارانش در سال ۲۰۰۰ نمونه‌ای از این گزارش‌ها به همراه تمامی مفاهیم کنترل کیفیت، پذیرش کیفیت، تضمین، تأیید آزمایشگاه، آموزش و طرح‌ها و برنامه‌های کنترل کیفیت پیمانکار (QCP) و مثال‌های

راه‌ها، علاوه بر به اتلاف سرمایه فوق، باعث تحمیل غیر مستقیم دیگر از جمله استهلاک بیشتر وسایل نقلیه، افزایش زمان سفر و تخریب محیط زیست خواهد شد. لذا بررسی‌ها نشان داده است که شیوه‌ی فعلی کنترل کیفیت پروژه‌ها در کشور دارای ضعف‌های زیادی است و کنترل کیفیت در پروژه‌های جاری کشور کاملاً بر اساس نظر دستگاه نظارت و تجربه و سلیقه پرسنل درگیر با عملیات کنترلی و نظارتی کارگاه صورت می‌گیرد. لذا جای خالی یک برنامه مدون و سیستم جامع کنترل کیفیت و همچنین تدوین سازوکار و مدل اجرایی جهت بررسی عملکرد پیمانکار طی دوره‌های ساخت و بعد از بهره‌برداری و کنترل نحوه پرداخت و تضمین‌های لازم برای کلیه پروژه‌های جاری یک کارفرما نقشی حیاتی و مهم خواهد داشت. توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت خواهد بود که گاهی عدم جلوگیری از یک عملیات اجرایی بی‌کیفیت می‌تواند ضررها و آسیب‌های زیادی را در بلند مدت به کارفرما تحمیل نماید، اگرچه صرف هزینه‌های اصلاحی جزئی حین عملیات اجرایی پروژه و انجام فرآیندهای بازدارندگی در زمان احداث و ساخت پروژه می‌تواند کمک شایانی را در روند اجرایی پروژه‌های کارفرما داشته باشد. برای دست‌اندرکاران بزرگراه‌ها، کیفیت سرویس‌دهی و رضایت استفاده کنندگان، اهداف اصلی در طرح‌ریزی و برنامه‌ی اقتصادی است. علاوه بر این، توسعه‌ی پایدار و سالم جهت هماهنگی با این محیط، ضروری است (Dos Santos et al. 2017). یک شبکه‌ی حمل و نقل موثر و کارآمد برای جامعه‌ی مدرن، از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ضروری است. امروزه مدیریت زیرساخت‌های راه‌ها بگونه‌ای موثر که پاسخگوی نیازهای فعلی و آینده باشد، برای مدیران یک چالش می‌باشد (Casas and Matos, 2017). برنامه کنترل کیفیت شامل اجزا مختلفی از جمله دورنمای برنامه، نحوه‌ی سازماندهی، برنامه‌های بازرسی، برنامه‌های نمونه‌گیری و آزمایشات کنترلی، برنامه‌های نمونه‌گیری تصادفی و پذیرش، برنامه‌های فعالیت‌های اصلاحی، برنامه‌ی ارزیابی شروع کار و همچنین در برگیرنده مواردی چون آزمایشگاه‌ها و آزمایش‌های مورد نیاز و روند فرآیندی آن‌ها در کارگاه‌ها و اسناد و فرم‌های لازم و همچنین سیستم جامع ضوابط کسر بها و اعمال جرائم کنترلی به کمک روابط بهینه پرداخت، برای اجرای برنامه می‌باشد. در حال حاضر شیوه‌ی فعلی کنترل

هیات تحویل مواردی را ضروری تشخیص دهد دستور مغزه‌گیری و انجام برخی آزمایشات صادر می‌شود. در صورت پایین بودن نتایج نسبت به مشخصات، هیات تحویل می‌تواند همانند موارد فوق‌الذکر عمل کرده و یا با پذیرش عیب و نقص‌ها جریمه‌های مالی لازم برای پیمانکار تعیین کند. روند حاضر دارای مشکلات زیاد و آسیب‌های جبران‌ناپذیری به کارفرما خواهد بود که می‌تواند به موارد ذیل اشاره نمود:

- وضعیت راه به لحاظ شاخص خرابی هیچ نقشی در عملکرد کاری پیمانکار نداشته و چگونگی تعریف دوره نگهداری راه مطابق مشخصات کیفی تعریف شده در طول بهره‌برداری مبهم می‌باشد.
- جرائم اعمال شده در فرآیند تحویل هیچ تاثیری بر روند اجرایی پروژه و بهبود کیفیت اجرایی نداشته است و فقط جنبه تشریفاتی دارد.
- جرائم اعمال شده هیچ تغییری در عمر بهره‌وری یا ارتقا وضعیت پروژه احداث شده را ندارد.
- جرائم اعمال شده هیچ نقش بازدارنده‌ای در عملیات اجرایی بدون کیفیت نبوده است.
- فرآیندهای اجرا شده هیچ نقشی بر تضمین کیفیت راه نداشته و هزینه‌های ناشی از آسیب‌های احتمالی آتی خرابی‌های احتمالی پس از تحویل موقت و قطعی و قبل از اتمام عمر بهره‌وری راه می‌باشد را تحت پوشش قرار نمی‌دهد.
- هزینه‌های جرائم اعمال شده به هیچ وجه متقابل با هزینه‌های وارده ناشی از آسیب‌ها و خرابی‌های احتمالی از عملیات بی‌کیفیت در زمان اجرا نخواهد بود و ضررهای زیادی را در کوتاه مدت و بلند مدت به کارفرما اعمال می‌نماید.

### ۳- استقرار دفتر کنترل کیفیت استان یزد

ایجاد دفتر کنترل کیفیت پروژه "QC" از مهم‌ترین اقداماتی است که می‌تواند به منظور متمرکزسازی و ایجاد نظامی یکپارچه در فرایندهای مدیریت کیفیت پروژه و در راستای کنترل و تضمین کیفیت پروژه‌ها در سازمان به کار گرفته شود. دفتر مدیریت کیفیت پروژه به دنبال آن است که تنوع سیاست‌ها و رویه‌های کاری در پروژه‌ها را به حداقل رسانده و استانداردها و روال‌هایی

موردی در زمینه تهیه و تولید مخلوط آسفالتی و مصالح را ارائه داد که تعاریف مذکور در این گزارش از استانداردهای بین‌المللی کیفیت اقتباس شده است (Davis, 2000). در سال ۲۰۰۰ میلادی موسسه پیارک به بررسی مشخصه‌ها و سیستم‌های کیفیت جهت ارزیابی شرایط روسازی‌های انعطاف‌پذیر پرداخت. این تحقیق بر پایه‌ی تغییرپذیری و دامنه‌ی تغییرات مشخصه‌های مصالح و ساخت روسازی‌های آسفالتی می‌باشند (Bahramian and Eliasi, 2000). در سال‌های اخیر نیز اهمیت دستیابی به برنامه‌های کنترل کیفیت به یکی از اولویت‌های اصلی سازمان‌های پروژه محور تبدیل شده که در گزارش‌های تخصصی و تحقیقاتی به ارزیابی روش‌های برنامه‌ریزی کیفیت و ایجاد یک نظام فنی و اجرایی برای کیفیت پرداخته شده است (LaVassar and Mahoney, 2013) (Kamyar and Paul, 2008). موضوع ایجاد برنامه‌ی کنترل و تضمین کیفیت نیز به عنوان یکی از اساسی‌ترین موضوع‌های مورد بررسی در مرکز تحقیقات حمل و نقل ایالات متحده و از جمله موضوع‌های تعریف شده تحقیقاتی در سال ۲۰۱۴ می‌باشد و در طرح‌های تحقیقاتی ارائه شده در سال‌های گذشته نیز در زمینه‌های مرتبط مورد پیگیری و ارزیابی قرار گرفته است (HUGHES, 2005).

در روند فعلی کنترل و تضمین کیفیت (QA/QC) ساخت راه‌ها، عمدتاً مراحل کنترل به عهده مشاور امین کارفرما گذارده شده و عملیات کنترل توسط دستگاه نظارت صورت می‌گیرد. به این ترتیب که مشاور براساس مشخصات فنی عمومی و مشخصات خصوصی پروژه یا خود راسا امور مربوط به انجام آزمایشات و کنترل نتایج را انجام می‌دهد و یا از یک آزمایشگاه کمک گرفته و آزمایشات توسط آزمایشگاه مستقل انجام و نتایج مورد تجزیه و تحلیل مشاور قرار می‌گیرد. در کنترل نتایج چنانچه خروجی آزمایش‌ها حداقل انتظارات مشخصات را تامین کند، کار انجام شده مورد تایید مشاور قرار می‌گیرد در صورتی که نتایج قدری از مشخصات پایین‌تر باشند عموماً مورد اغماض قرار گرفته و چنانچه فاصله زیادی از حداقل مشخصات داشته باشد معمولاً پس از تکرار آزمایش و تایید نتایج قبلی دستور تخریب و اجرای مجدد صادر می‌شود که البته انجام این روش اخیر با توجه به کمبود مصالح و مواد و تاخیرات پروژه‌ها به ندرت انجام می‌شود. در پایان کار پروژه‌ها و مراحل تحویل موقت آن‌ها نیز چنانچه

می‌تواند ضربه‌های سنگینی نظیر عدم اعتماد مدیران و همچنین عدم همکاری سایر مشاوران و پیمانکاران فعال در حوزه اداره کل را به این رویکرد وارد سازد. استفاده از مشاور با تجربه در این زمینه که سابقه فعالیت در سازمان، همکاری موفقیت آمیز با چارچوب سازمان و روال اداری و همچنین ارتباط موثر ایجاد شده با کلیه ارکان اجرایی و نظارتی اداره کل و پیمانکاران و مشاوران همکار می‌تواند نقش بسیار زیادی در موفقیت اهداف پروژه تعریف شده داشته باشد. بنا به حساسیت‌های موجود در انتخاب مشاور همکار در زمینه‌ی انجام خدمات کنترل فنی و کیفی پروژه‌ها، مدل‌های متفاوت و مباحث علمی گسترده‌ای در دنیا مورد پیگیری بوده است. مدل مشاوران گارتر و مدل هالوس و سایر مدل‌های پیشنهادی از این قبیل هستند. ولی نکته حائز اهمیت در اکثر مدل‌های مطرح و کارآمد در استقرار دفتر خدمات کنترلی و نظارت فنی و کیفی پروژه‌ها بر چند اصل زیر استوار است:

- ارزیابی میزان آمادگی سازمان جهت پیاده‌سازی دفتر مدیریت پروژه
- تهیه برنامه استراتژیک و عملیاتی دفتر مدیریت پروژه
- تصمیم به ایجاد دفتر مدیریت پروژه
- تهیه مستندات لازم از مزایای ایجاد دفتر مدیریت پروژه
- شناسایی افراد با تجربه در ایجاد همکاری مناسب در بین کلیه ارکان سازمان
- بهره‌گیری از تجارب پیشین از طریق انتقال تجربه و عدم شروع فرآیندهای استقرار از جایگاه اولیه مبنا
- پیاده‌سازی دفتر مدیریت پروژه

لذا این مساله در اداره کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان یزد بوقوع پیوسته و دفتر کنترل کیفیت پروژه‌ها به عنوان یک جایگاه سازمانی شناخته شده و در کلیه پروژه‌ها با حیطة وظایف تعریف شده از سوی مدیران ارشد سازمان در حال فعالیت می‌باشد. در جدول چارچوب کلی کارکردهای اصلی دفتر مدیریت پروژه یزد بصورت خلاصه بیان شده است.

را به صورت یکپارچه و منسجم در تمامی پروژه‌های سازمان ایجاد نموده و توسعه دهد. دفتر کنترل کیفیت پروژه را می‌توان یک سرمایه‌گذاری در سازمان در نظر گرفت که نرخ بازگشت سرمایه توسط آن از طریق کاهش هزینه‌های ناشی از شکست و نقایص احتمالی و جلوگیری از عملیات اجرایی بی‌کیفیت به سبب ایجاد هزینه‌های پیش‌بینی نشده حین عمر بهره‌برداری در پروژه‌ها قابل محاسبه خواهد بود که این مسئله با نگاه ویژه به اقتصاد مقاومتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. دفتر کنترل کیفیت پروژه توانمندی‌ها و قابلیت‌های بسیاری دارد، در حقیقت این نهاد دارای طیف وسیعی از کارکردها از پشتیبانی پروژه تا ماینیتورینگ و کنترل فعالیت‌های اجرایی پروژه مطابق برنامه زمانی و اجرایی پروژه و نظارت بر عملکرد کیفی پروژه‌ها از طریق فرآیندهای کنترل کیفی و گزارش‌دهی از سبب کلی پروژه‌ها و تفکیک پروژه‌های بحرانی می‌باشد. این نهاد همچنین به عنوان متولی اصلی ارائه راهکارهای مدیریت پروژه در سازمان، این توانمندی را دارد تا دانش مدیریت پروژه را برای سازمان از طریق ایجاد بسترها و طرح‌ریزی و پیاده‌سازی فرآیندها در حوزه‌های ۱۰ گانه "مدیریت یکپارچگی، محدوده، زمان، هزینه، کیفیت، منابع، ارتباطات، ریسک و تدارکات پروژه‌ها" فراهم سازد (PMBOK Guide, 2017). سازمان‌های مختلف رویکردهای متفاوتی را برای ساختار دفاتر مدیریت پروژه اتخاذ می‌کنند. در ادامه به تشریح ساختارهایی که در عمل وجود داشته‌اند پرداخته می‌شود (PMBOK Guide, 2017):

- الف) مجازی در مقابل واقعی
- ب) کنشی در مقابل واکنشی
- ج) موقتی در مقابل دائمی
- د) طرح در مقابل پروژه‌ها
- ه) سازمانی در مقابل وظیفه‌ای

اگرچه در ظاهر پیاده‌سازی دفتر مدیریت پروژه، امری ساده و سریع به نظر می‌رسد ولی استقرار ضعیف این دفتر و عدم کفایت و اشرافیت کامل اعضا بر پروژه‌ها و ساز و کارهای موجود اداری

جدول ۱. کارکردهای اصلی دفتر مدیریت کیفیت QC پروژه یزد

ردیف	عنوان کارکرد	مشخصه
۱	کنترل کیفیت پروژه‌ها	* نظارت و مانیتورینگ مستمر بر فعالیت های فنی و کیفی پروژه‌ها * تهیه چک لیست‌ها و دستورالعمل‌های کنترل کیفیت * انجام بازدیدهای دوره‌ای و ضرورت یافته از پروژه‌ها و ارائه گزارشات لازم * کنترل نتایج آزمایشگاهی پروژه و ایجاد سیستم نظام‌مند شناسنامه فنی پروژه * شناسایی پروژه‌های بحرانی و ارائه تذکرهاى لازم با توجه به عملیات اجرایی نامناسب
۲	توسعه متدولوژی مدیریت پروژه و استانداردسازی	* مقایسه استانداردهای مدیریت پروژه و انتخاب بهینه جهت پیاده‌سازی در سازمان * طراحی و مستندسازی فرآیندهای مدیریت پروژه در قالب نمودارهای فرآیندی، رویه‌ها و دستورالعمل‌ها، فرمت‌ها و الگوهای استاندارد جهت استفاده یکنواخت در پروژه‌ها * استقرار دفتر مدیریت پروژه به عنوان یک واحد سازمانی
۳	آموزش و ارتقای سطح دانش عوامل اجرایی	* انجام نیازسنجی آموزشی در زمینه مدیریت پروژه * برگزاری دوره‌های آموزشی مدیریت پروژه مورد نیاز سازمان * فعالیت جهت برگزاری و حضور مدیران پروژه‌ها در دوره‌های حرفه‌ای مدیریت پروژه
۴	مربی‌گری و هدایت در زمینه کنترل کیفی و فنی پروژه‌ها	* بکارگیری کارشناسان متخصص به تیم‌های مدیریت پروژه و پرکردن خلاء های موجود * بهره‌گیری از مشاوران بیرونی و یا افراد با تجربه داخل سازمانی برای کمک و ارتقا * ارائه راهنمایی‌های لازم به مدیران پروژه و مشاوران همکار در پروژه‌ها
۵	کنترل و نظارت بر عملکرد پروژه‌ها	* گزارش وضعیت پروژه‌ها به مدیران عالی سازمان * کنترل، پایش و ممیزی پروژه‌ها و تشخیص انحرافات و ارائه آلام‌های لازم پیشگیری * تهیه و بروزرسانی داشبوردهای مدیریتی و بانک‌های اطلاعاتی * گزارش‌دهی روزانه، هفتگی و ماهیانه به تفکیک اولویت اجرایی پروژه‌ها برای مدیران عالی سازمان
۶	مدیریت روابط پیمانکاران، مشاوران	* پرداختن به مدیریت روابط مشاوران/پیمانکاران و سازوکار نحوه‌ی ارتباط با دفتر * ارزیابی عملکرد مشاوران/پیمانکاران در دوره های مختلف جهت ارتقا و حفظ توان فنی

#### ۴- بررسی تاثیر عملکرد اجرایی دفتر کنترل کیفیت اداره

##### کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای یزد

اداره کل راهداری و حمل و نقل جاده‌ای استان یزد با بکارگیری دفتر مدیریت و کنترل کیفیت پروژه‌ها و استقرار آن در سازمان جهت دستیابی به اهداف کلان و بلند مدت خود از طریق پیگیری و تامین زیرساخت‌های لازم در این دفتر برنامه‌ریزی منسجمی را دنبال می‌کند. دفتر مدیریت و کنترل کیفیت پروژه نیز به عنوان یک نهاد کمک سازمانی با بهره‌گیری از تجارب اجرایی در این زمینه و همچنین استفاده راهبردی از اساتید و مراجع علمی

کشور و رهنمون‌های مدیران ارشد آن اداره کل به شکل‌گیری سیستم گزارش‌گیری و مانیتورینگ پروژه‌های جاری اداره کل و ارتباط موثر با مشاوران و پیمانکاران پروژه‌ها، ایجاد بانک اطلاعاتی مدون از کلیه پروژه‌های جاری در جهت پیشبرد بهینه پروژه‌ها مطابق معیارهای کمی و کیفی بر اساس اهداف کارفرما، پیگیری تا حصول نتیجه، کنترل فنی و کیفی پروژه و بررسی نحوه اجرا، مشکلات اجرایی، ضعف‌ها و کمبودها در جهت ارتقا وضعیت کیفی پروژه‌ها، آسیب‌شناسی و پیشگیری و ارزیابی نتایج

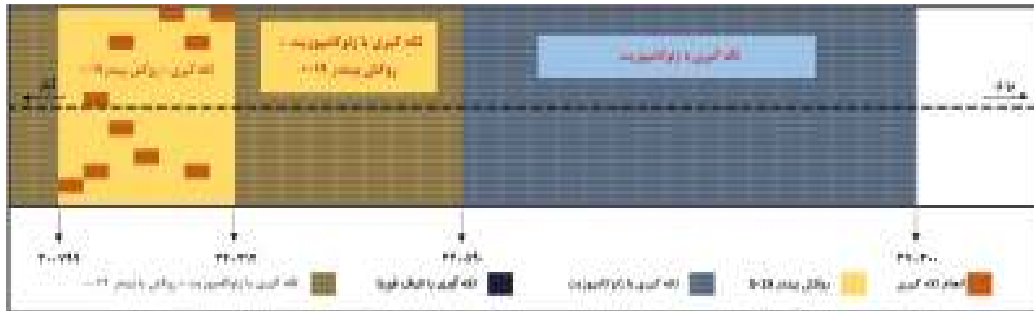
مدیریت پروژه می‌تواند به وسیله ایجاد فرم‌های گزارش استاندارد برای استفاده در هر پروژه و همچنین از طریق تعیین الزامات گزارش‌دهی داخلی و زمان‌بندی ارائه آن‌ها، به پروژه‌ها کمک کند. توسعه متدولوژی مدیریت پروژه‌ها نیز یکی دیگر از کارکرد مهم دفتر مدیریت پروژه می‌باشد که این از نیاز بالای این سازمان‌ها به بهره‌گیری از استانداردهای مدیریت پروژه برای انجام بهتر پروژه‌های خود حکایت دارد. یکی از مسائل مهم در طراحی و بکارگیری متدولوژی مدیریت پروژه، درک ارتباط میان متدولوژی مدیریت پروژه و استانداردهای مدیریت پروژه مانند PMBOK است. بعد از تحلیل اطلاعات کیفی کلیه پروژه‌های جاری کارفرما به تفکیک عملیات اجرا شده، نسبت به تحلیل کلی نتایج آزمایشگاهی خارج از مشخصات اقدام می‌گردد.

به نحوی که عملکرد کیفی پروژه‌ها بصورت ماهیانه توسط دفتر کنترل کیفیت مانیتورینگ شده و به راحتی با مقایسه عملکرد کیفی پروژه‌ها در کنار هم، می‌توان وضعیت بحرانی در پروژه را شناسایی نمود. در نمودار ذیل یک نمونه از نمودار خلاصه نتایج آزمایشگاهی خارج از مشخصات پروژه‌ها در یک ماه را نمایش داده شده است، که سه پروژه به عنوان پروژه‌های بحرانی شناسایی و ورود دفتر کنترل کیفیت جهت بررسی وضعیت را به دنبال خواهد داشت. تشکسل کمیته فنی کنترل کیفیت و برگزاری جلسات کارشناسی آسیب شناسی و پیگیری جهت رفع مشکل، از جمله اقدامات مورد انجام جهت رفع وضعیت بحرانی در اینگونه پروژه‌ها خواهد بود (شکل).

آزمایشگاهی پروژه‌های جاری اداره کل، ارائه گزارش‌های تخصصی و تحلیلی و شناسایی پروژه‌های بحرانی پرداخته و با هدف راهبرد هرچه بهتر پروژه‌ها در راستای اهداف اداره کل و تضمین کیفیت کار در پروژه‌ها در حال فعالیت می‌باشد.

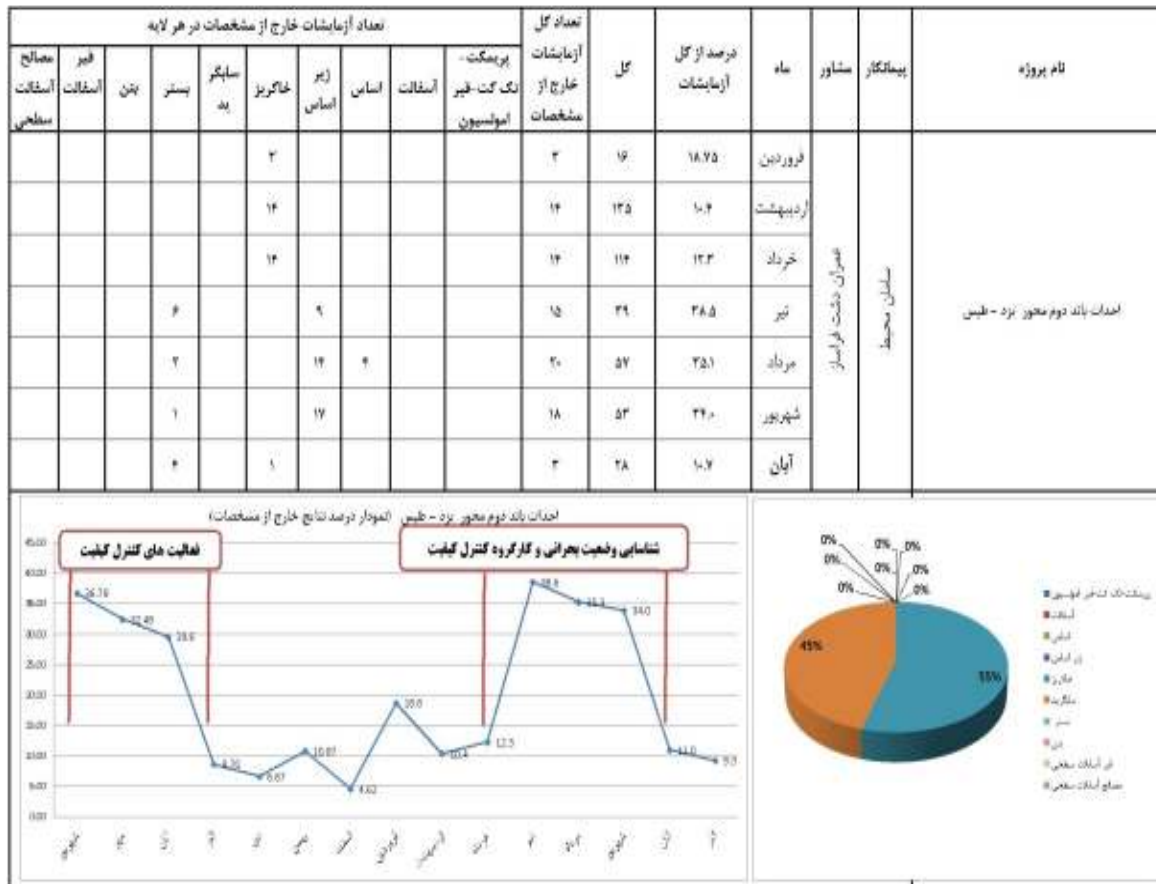
کنترل فنی و کیفی پروژه‌ها نیز با هدف تشکیل شناسنامه‌های فنی و کیفی به تفکیک پروژه، به ثبت وقایع و روند کیفی و اجرایی پروژه در طول مراحل ساخت پرداخته و رفتار کیفی پروژه را در قالب نمودارهای تفضیلی در شاخص‌های وضعیت نتایج آزمایشگاهی می‌پردازد. این امر کمک شایانی به مراحل تحویل پروژه‌ها در سازمان نموده و همچنین یک شناسنامه جامع عملکردی از پروژه را در سازمان ایجاد می‌نماید. به عنوان مثال، جدول ۱ نحوه تحلیل اطلاعات و بررسی خلاصه نتایج آزمایشگاهی در لایه‌های مختلف روسازی و نحوه تحلیل اطلاعات نمایش داده شده است. نمودارهای ترسیم شده بیان می‌دارد در مقاطع بحرانی پروژه با ورود دفتر کنترل کیفیت پروژه‌ها و ارائه تذکرها و رفع مشکلات موجود پروژه توانسته است کیفیت به عملیات اجرایی را بازگرداند.

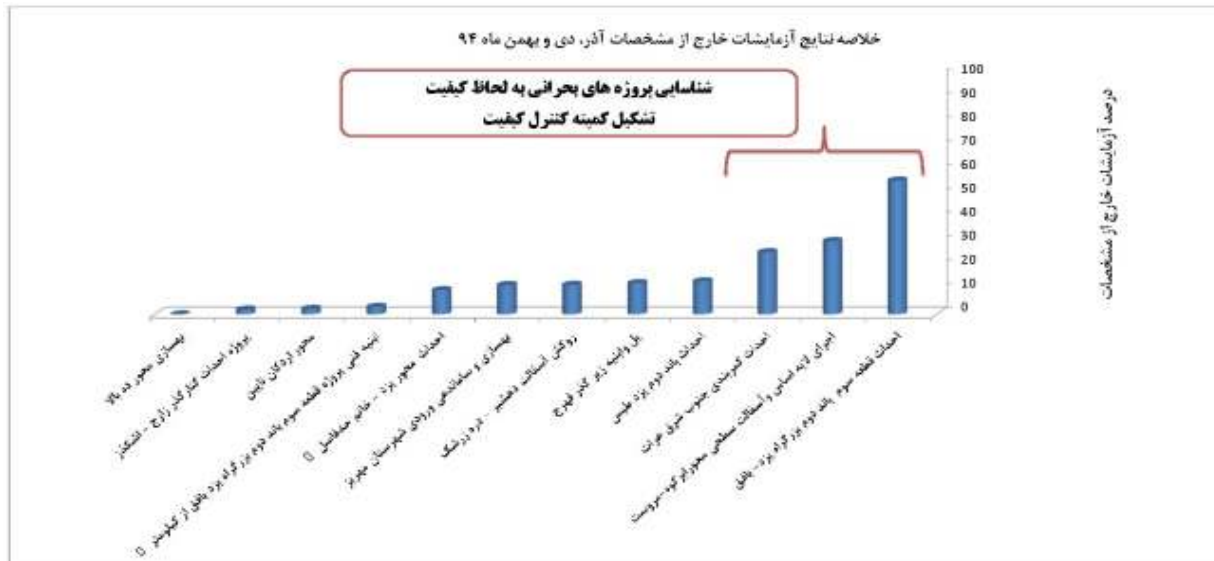
کنترل و نظارت بر تمامی پروژه‌های سازمان به صورت منسجم و یکپارچه، نخستین کارکرد مهم دفاتر مدیریت پروژه می‌باشد. اهمیت این کارکرد به دلیل آن است که مدیران ارشد سازمان نیازمند آن هستند تا گزارش‌های یکپارچه‌ای را به صورت خلاصه و در عین حال جامع دریافت کنند که در این زمینه تهیه داشبورد مدیریتی می‌تواند بسیار موثر باشد. همچنین استانداردسازی گزارش‌ها و عمق بخشیدن به آن‌ها از طریق انجام تجزیه و تحلیل‌های لازم یکی دیگر از نیازمندی‌ها می‌باشد. دفتر



شکل ۱. تحلیل وضعیت اجرایی پروژه جهت ثبت در شناسنامه فنی و کیفی پروژه

جدول ۲. مستندنگاری نتایج آزمایشگاهی طی دوره اجرای پروژه





شکل ۲. شناسایی پروژه های بحرانی در عملکرد کیفی نسبت به وضعیت نتایج آزمایشگاهی ماهیانه

نزولی می باشد. تحلیل های صورت گرفته طی ۲۰ ماه مطالعه نشان داده است با مانیتورینگ مستمر بر عملکرد کیفی پروژه ها و فعالیت اجرایی دفتر کنترل کیفیت در اداره کل، در ۷۰ درصد مقاطع پایین تر از خط برآورد متوسط نتایج آزمایشگاهی بی کیفیت بوده است، که این مساله ارتقا کیفیت در سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای را نمایش می دهد.

انجام فرآیندهای کنترل کیفیت در پروژه ها توسط دفتر، منجر به کاهش متوسط نتایج آزمایشگاهی خارج از مشخصه در کل پروژه ها و به تفکیک هر پروژه و بطور کلی افزایش کیفیت اجرایی پروژه ها گردیده است. همانگونه که در نمودار شکل نمایش داده شده است، آهنگ تغییرات متوسط نتایج آزمایشگاهی خارج از مشخصات فنی در کلیه پروژه های جاری کارفرما، کاملاً



شکل ۳. نمودار خلاصه ۲۰ ماهه نتایج آزمایشگاهی کل پروژه ها

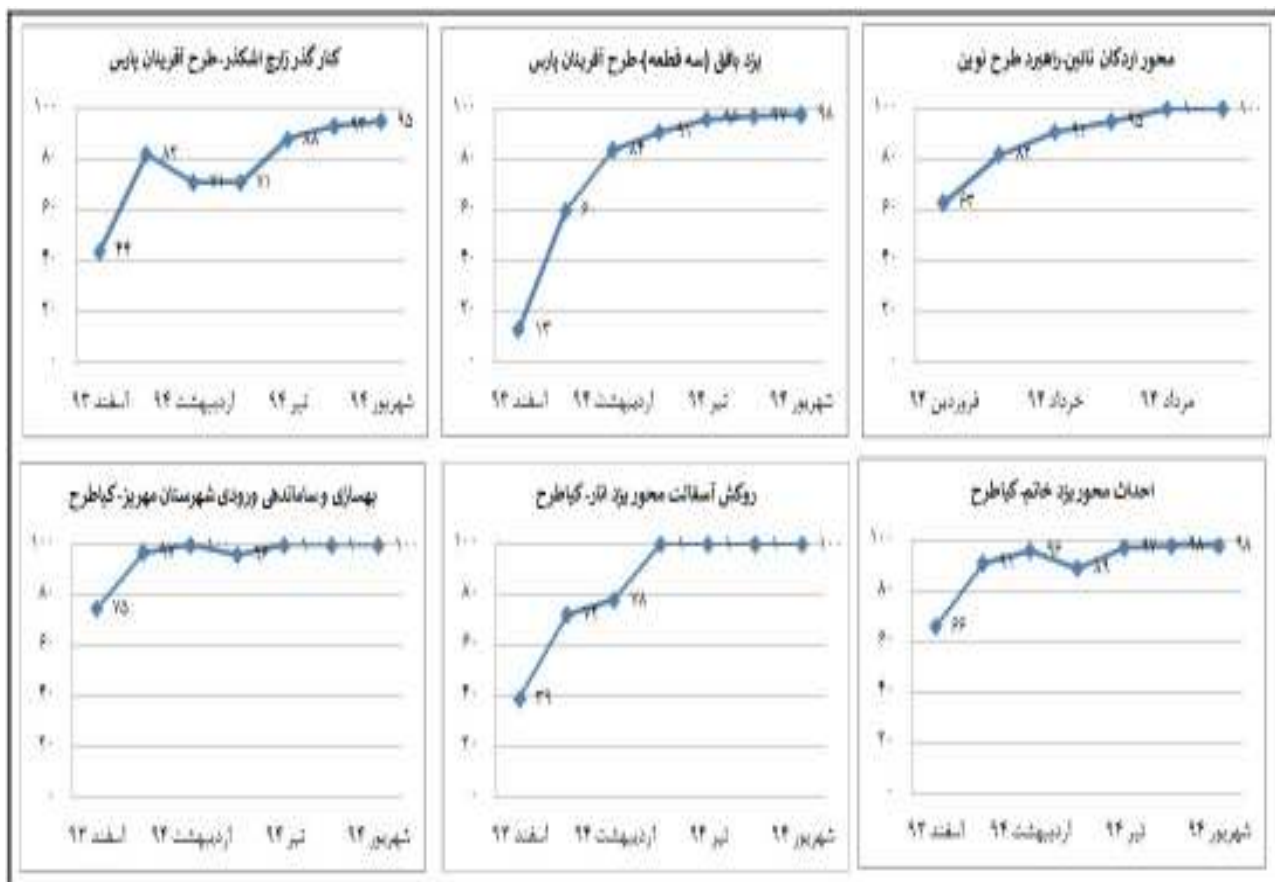


با توجه به اطلاعات موجود در کارگاه و نتایج آزمایشگاهی مورد استفاده در عملیات اجرایی صورت گرفته، داده‌ها و اطلاعات اشاره شده در دسترس بوده است.

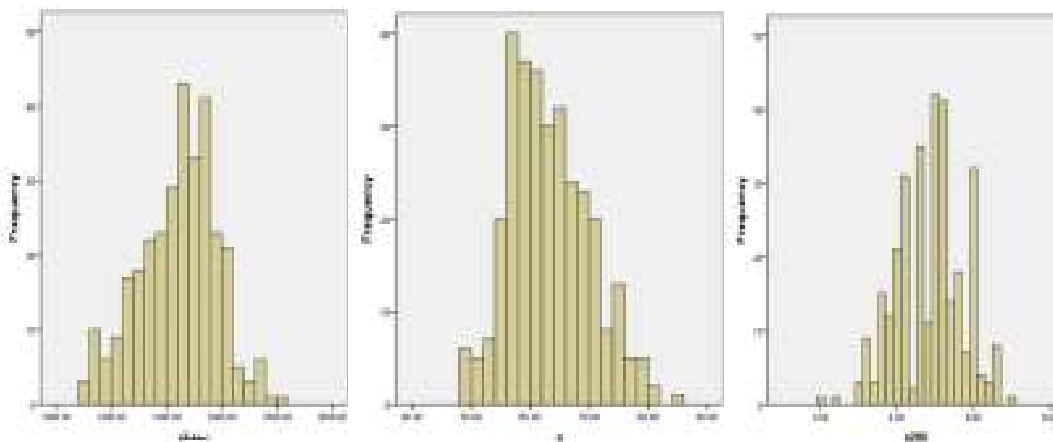
اطلاعات استخراج شده از شیت‌های آزمایشگاهی آسفالت:  
 - دانه بندی در الک‌های شماره ۲۰۰، ۵۰، ۸، ۱۶، ۳۰، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۵۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۷۵۰ و ۷۵۰۰ میکرون، درصد قیر، درصد فضای خالی نمونه مارشال، درصد حجمی فضای خالی مصالح (VMA)، درصد فضای خالی پر شده با قیر (VFA)، درجه حرارت پخش، نرمی، استحکام، دانسیته نمونه مارشال و درصد شکستگی)  
 - اطلاعات استخراج شده از عملیات اجرا در محل: (ضخامت لایه آسفالتی، تراکم نسبی آسفالت و ...).

در ادامه اقدامات صورت گرفته دفتر کنترل کیفیت می‌توان به ایجاد نظام جامع ارزیابی کیفی مشاوران و پیمانکاران همکار در اداره کل اشاره نمود. تعیین شاخص‌های ارزیابی و سنجش عملکرد مشاوران و پیمانکاران نسبت به این شاخص‌ها طی ماه‌های متوالی، دستیابی به افزایش راندمان و بهره‌وری مطلوب پروژه را به دنبال داشته است. در شکل وضعیت رشد عملکرد فنی شرکت‌های همکار را طی ماه‌های متوالی بر اساس شاخص‌های تعریف شده نمایش می‌دهد.

### تحلیل‌ها و مدل‌سازی آماری نتایج آزمایشگاهی پروژه‌ها



شکل ۴. وضعیت سنجش شرکت‌ها نسبت به شاخص‌های کیفی تعریف شده در ماه‌های متوالی



شکل ۵. نمودار پراکنندگی استحکام لایه آسفالتی، درصد فضای خالی پر شده با فیر، درصد عبوری از الک شماره ۲۰۰

جدول ۳. ماتریس همبستگی متغیرهای موثر در مدل

	S	A200	A8	O	n	m	T	C	B
S	۱	۰/۷۸۴	۰/۶۳۰	۰/۶۰۲	۰/۸۶۰	۰/۷۱۱	-۰/۵۲۲	-۰/۳۰۳	-۰/۰۹۳
A200		۱	۰/۴۳۱	۰/۳۷۴	۰/۳۱۵	-۰/۲۰۹	-۰/۱۸۱	-۰/۰۰۵	-۰/۰۲۱
A8			۱	۰/۴۰۱	-۰/۲۹۵	-۰/۳۸۸	-۰/۰۸۴	-۰/۰۰۶	۰/۲۱۶
o				۱	-۰/۴۶۴	-۰/۹۶۲	۰/۲۸۵	-۰/۰۳۳	۰/۷۱۴
n					۱	۰/۷۵۰	۰/۱۹۶	۰/۱۴۲	۰/۱۴۲
m						۱	-۰/۱۵۷	۰/۰۷۲	-۰/۵۳۲
t							۱	۰/۰۵۳	۰/۴۲۰
c								۱	۰/۰۶۲
b									۱

جدول ۴. نتایج فرآیند مدل‌سازی نتایج آزمایشگاهی و تحلیل اطلاعات

	مدل نهایی		شاخص R <sup>2a</sup>	Sig F	D-W
	خطی	$S = -2281.2 + 29.960(a200) + 6.447(a8) - 0.108(o) - 72.970(n) - 65.064(t)$		۰/۶۰۲	۰/۰۰
نمایی	$S = 2675.790 \exp(0.021(a200) + 0.005(a8) - 0.0002(o) - 0.053(n) - 0.047(t))$		۰/۷۶۳	۰/۰۰	۱/۵۳۹

که در آن:

a200: درصد عبوری از الک شماره ۲۰۰

a8: درصد عبوری از الک شماره ۸

O: درصد فضای خالی پر شده با قیر

n: درصد حجمی فضای خالی مصالح

t: نرمی

بنابراین بدین صورت امکان هرگونه تحلیل اطلاعات کیفی پروژه‌ها وجود داشته و می‌توان در تصمیم‌گیری‌های آتی مدیران سازمان مورد تحلیل قرار داد و رابطه بین هر یک از متغیرها را با متغیر اصلی (استحکام) مورد بررسی قرار دهیم و در خصوص ارتباط بین متغیرها و نحوه برآزش منحنی بهینه بر آنها را ارایه کرد.

## ۵- نتیجه‌گیری

بدیهی است که تا رسیدن به مدیریت جامع کیفیت مسیری طولانی باید طی شود. دفتر کنترل کیفیت پروژه را می‌توان یک سرمایه‌گذاری در سازمان در نظر گرفت که نرخ بازگشت سرمایه توسط آن از طریق کاهش هزینه‌های ناشی از شکست و نقایص احتمالی و جلوگیری از عملیات اجرایی بی کیفیت به سبب ایجاد هزینه‌های پیش‌بینی نشده حین عمر بهره‌برداری در پروژه‌ها قابل محاسبه خواهد بود که این مسئله با نگاه ویژه به اقتصاد مقاومتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج، تحلیل‌ها و بررسی‌ها نشان داده است، عملکرد بهره‌وری دفتر کنترل کیفیت در این اداره کل بسیار مشهود بوده، که علاوه بر حفظ شرایط کنونی، حرکت به سوی دستیابی به سیستم‌های نوین تضمین کیفیت مورد هدف می‌باشد. بطور کلی در نتیجه این تحقیق در جهت بررسی برخی از معضلاتی که در ارتباط با کنترل و تضمین کیفیت ساخت راه‌ها و راهکارهای برخورد با آنها در کشور وجود دارد، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

✓ عدم توجه اپراتورهای اجرایی با نحوه صحیح کار و کمبود پرسنل مجرب در کارگاه‌ها و نیاز به استمرار کارگاه‌های آموزشی تئوری و عملی بخصوص برای عوامل اجرایی کارگاه‌ها و ارائه گواهینامه‌ها لازم.

✓ استفاده نکردن از پیمانکاران ذیصلاح و کارآمد و ایجاد نظام درجه بندی پیمانکاران و مهندسين مشاور براساس تأییدیه

سیستم مدیریت کیفیت تحت استاندارد-ISO 9001  
2000.

✓ نظارت مستمر بر آزمایش‌های حین اجرا و تعیین پارامترهای میزان ناهمواری‌ها پس از اجرای پروژه‌های روسازی (IRI) به عنوان شاخص ارزیابی کیفیت کار پیمانکار در پروژه‌های روسازی راه.

✓ تاثیر عوامل بیرونی ناشی از مقامات بالادستی (استانداران و ...) جهت تسریع عملیات اجرایی و تسریع فرآیندهای مناقصه یا فرآیندهای اجرایی در پروژه‌ها بر خلاف آیین‌نامه‌های اجرایی.

✓ مشکلات قیر در کشور و مشکلات ناشی از انحصار شرکت‌های دولتی و عدم رقابت کیفی.

✓ مشکل بارهای غیر مجاز و ایجاد برنامه توزین و کنترل

✓ عدم دقت در انتخاب معادن قرضه و نحوه بهره‌برداری

✓ بدون شک نقش موثر کنترل کیفی پروژه‌ها در راستای بهبود و افزایش وضعیت فنی و کیفی پروژه‌ها، کنترل و آسیب شناسی و پیشگیری در جهت ارتقا سطح کیفی پروژه‌ها، مانیتورینگ و شناسایی پروژه‌ها بحرانی و پیگیری تا اصلاح نقص، ارزشیابی امور مشاوران و پیمانکاران در پروژه‌ها روشن و واضح خواهد بود.

## ۶- پی‌نوشت‌ها

1. Quality Control
2. Quality Assurance
3. Quality Control Plan
4. Project Management Body of Knowledge

## ۷- مراجع

-مترجمان: بهرامیان، م. ر. و الیاسی، م. ر. (۲۰۰۰)، "دستیابی به کیفیت در عملیات راهسازی، دبیرخانه مجمع جهانی راه (پیارک)"، وزارت راه و سازی، دفتر مطالعات فناوری و ایمنی.  
-CHARLES S. HUGHES, (2005), "State Construction Quality Assurance Programs", A Synthesis of Highway Practice, Transportation Research Board, and Washington, D.C.

- Dos Santos, A. S., Leal, A. G., De Oliveira, J. A., Moreira, J. R., Pistoni, E., Miyake, M. Y., Rigo, A. L., Marte, C. L. (2017), "Methodologies for quality assessment of highway operators based on governance best practices with emphasis on toll collection ecosystem," Case Studies On Transport Policy, Vol. 5, pp. 112- 120.

-Kamyar, C., Paul, M. (2017), "QC/QA: Evaluattin of Effectivness in Kentucky," Vol. 47, Final Reportm KTC 08-19/SPR347-07-1F.

-Project Management Institute. (2017), "A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)". USA: Project Management Institute.

-Arti, P. (2014), "Developing QC/QA Specifications for Hot Mix Asphalt Concrete in Illinois," Transportation Research Record, No. 1575, TRB.

-Casas, J. R., Matos, J. C. (2017), "Standardization of quality control plans for highway bridges in Europe: COST Action TU 1406," Materials Science and Engineering, doi: 10.1088/1757-899X/236/1/012051.

-Colin J. LA Vassar and Joe P. Mahoney, (2013), "statistical assessment of quality assurance-quality control data for hot mix asphalt", University of Washington, Agreement T4118, Task 29.

-Davis, G. (2000), "Quality Control Quality Assurance Manual for Asphalt Concrete Production and Placement," California, USA: State of California, Department of Transportation.

