

روش اجرایی تحلیل علل ریشه ای (RCA)

(Root Cause Analysis Procedure)

مقدمه :

پیشرفت دانش و تکنولوژی، اکثر فرایندها و تجهیزات صنعتی را نسبت به گذشته پیچیده تر کرده است که این مسئله شناخت پارامترها و دلایل واقعی موثر بر نحوه عملکرد، عوامل خرابی و یا عوامل وقوع حوادث ناگوار و نامطلوب در صنایع را تبدیل به امری دشوار می نماید. وقوع حوادث غیر مترقبه مانند آنچه ناشی از خرابی های تصادفی و غیر تصادفی و یا اشتباهات فرایندی است، پیامدهای ایمنی و عملیاتی جدی را برای مجموعه های صنعتی به همراه دارد.

اما پرسش اینجاست که شرکت های برتر در جهان از چه روش ها و ابزارهایی برای برطرف کردن چنین مشکلاتی بهره می گیرند ؟ از فاجعه های زیست محیطی چون نشت نفت در بزرگترین شرکت های نفتی جهان و یا انتشار مواد رادیواکتیو در محیط، گرفته تا زخمی شدن و جراحت یکی از کارکنان در یک سازمان کوچک و اختلال شبکه. جلوگیری از تکرار چنین حوادثی و افزایش قابلیت اطمینان از چالش های مهم پیش روی صنایع امروزی است.

با توجه به عوامل متعدد اثر گذار، ماهیت پیچیده و ظرافت های خاص موجود در فرایندهای کاری صنایع، چاره جویی برای جلوگیری از تکرار بسیاری از حوادث ناخوشایند، نیازمند انجام بررسی دقیق، فنی و کارشناسی با بهره گیری از روشی استاندارد، کارا و تخصصی در این خصوص است. یکی از روش های استاندارد و معتبر در این زمینه بهره گیری از آنالیز علل ریشه ای (RCA) است.

امروزه روش های تحلیل علل ریشه ای تبدیل به جزئی جدایی ناپذیر در صنایع گوناگونی چون صنایع هوا و فضا، هسته ای، نفت و گاز، تاسیسات برق و مخابرات، صنایع معدنی و غیره شده و تصور کارکرد مطمئن صنایع پیش رو بدون بهره گیری از تکنیک های تحلیل علل ریشه ای (RCA) ممکن نیست.

همچنین بر اساس الزامات نظام مدیریت دارایی های فیزیکی و آنچه که در استاندارد PAS55 نیز بیان شده : سازمان ها باید رویه ها و فرایندهایی را برای بررسی و رسیدگی به خرابی، پیشامدهای حوادث و عدم تطابق مرتبط با دارایی های فیزیکی، سیستم ها و فرایند مدیریت دارایی ها ایجاد، اجرا و نگهداری کنند.

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد نیز از جمله شرکت های پیشرو در حوزه پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی های فیزیکی در ایران است که در مسیر خود برای دستیابی به کلاس جهانی در این زمینه، راهبرد، خط مشی و نقشه راه طراحی و تدوین کرده است. با توجه به مأموریت این شرکت در تامین برق مطمئن و مستمر

مشترکان به سطح بالایی از کارایی و دسترسی از شبکه برای توزیع برق نیاز دارد. از این رو پیاده سازی سیستم پیشرفته آنالیز علل ریشه ای خرابی در پیشبرد اهداف این سازمان اهمیت فراوانی دارد.

هدف:

هدف از تدوین این روش اجرایی، تحلیل علل ریشه ای به روش ساختاریافته برای یافتن راه حل های برطرف کردن عیوب تجهیزات، مشکلات سانحه محور (پیشامد محور یا مبتنی بر پیشامد) است، که رخ دادن آن ها هزینه و پیامدهای ایمنی و زیست محیطی در پی داشته و با این بررسی می توان اطمینان یافت که دیگر رخ ندهد یا اثر جانبی آن تا اندازه زیادی کاهش یابد. همچنین از دیگر مزایای تدوین روش اجرایی تحلیل علل ریشه ای می توان : افزایش ایمنی، افزایش قابلیت اطمینان، کاهش هزینه ها، ایجاد بهبود مستمر، و نیز وحدت گروهی پیرامون هدف، فرایندکاری و زبان مشترک برای پیاده سازی نتایج موثر نام برد.

چکیده:

تاکنون روش های زیادی به منظور انجام یک تحلیل علل ریشه ای موثر ابداع و بکار گرفته شده است. این در حالی است که بسیاری از این روش ها با هم همپوشانی داشته و البته هر کدام به تنهایی دارای نواقصی بوده و دستیابی به راهکارهای بهینه را تضمین نمی کند. یکی از پیشرفته ترین مدل های حل مسئله و مشکلات پیشامد محور تحلیل علل ریشه ای آپولو است. این روش در شرکت (آپولو) و در کشور ایالات متحده از سوی آقای مهندس (دین ال گانو) مطرح شده و توسعه یافته است و در صنایع گوناگونی چون صنایع هوا و فضا، صنعت نفت، تاسیسات و صنایع خدماتی برق و مخابرات و... مورد استقبال قرار گرفته و دستاوردهای شگرفی نیز به همراه داشته است. هم اکنون در شرکت ها و سازمان های معتبری چون Boeing، NASA و... مورد استفاده قرار می گیرد.

به طور کلی تحلیل علل ریشه ای از این طریق با تعریف دقیق مسئله و مورد تایید تمامی اعضای کارگاه آغاز سپس از یک نمایش گرافیکی علت و معلولی قوی (reality charting) استفاده و به تدریج شواهد و راه حل ها به نمودار اضافه می شود. تمام این موارد بر مبنای اصول ساختار یافته علت و معلولی شناخته شده استوار بوده و حرکت جهانی نیز بر روی این مسیر مشخص می باشد.

مزایای انتخاب یک روش مناسب برای آنالیز علل ریشه ای به شرح ذیل می باشد:

۱. ایجاد یک واقعیت مشترک
۲. اجتناب از دوباره رخ دادن مشکل
۳. حصول نتایج و راه حل های متمایز
۴. سهولت آموزش

دامنه کاربرد :

این روش اجرایی در ۲ حوزه کاری نت اضطراری و پیشگیرانه (فشار ضعیف و فشار متوسط) برای تحلیل کارآمد علل ریشه‌ای عیوب تجهیزات، مشکلات سانه محور (پیشامد محور یا مبتنی بر پیشامد) و نیز هرگونه واقعه ای که اثرات کمی و کیفی آن برای سازمان حیاتی می باشد و همچنین با شرایط ایده آل، اهداف کلیدی و استراتژیک و نیز مأموریت اصلی شرکت توزیع برق مشهد یعنی " تامین برق مطمئن و مستمر " درگیر است قابل استفاده می باشد.

واژگان کلیدی :

واژگانی از قبیل عیب و خرابی در تجهیزات، سوانح، حوادث، ریسک ها، و... در این روش اجرایی، واقعه (event) نامیده می شود.

کمیته عالی RCA : اعضا کمیته شامل: معاونت بهره برداری و دیسپاچینگ، مدیر دفتر ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)، مدیر امور دیسپاچینگ و فوریت های برق، مدیر دفتر بازار برق، مدیر امور هوشمندسازی و اتوماسیون شبکه، مدیر امور نگهداری و تعمیرات گرم شبکه های فشار متوسط منطقه شرق مشهد، مدیر امور نگهداری و تعمیرات شبکه های فشار متوسط منطقه غرب مشهد، مدیر امور نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه فشار ضعیف شرق مشهد، مدیر امور نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه فشار ضعیف غرب مشهد، مدیر دفتر مدیریت دارایی های فیزیکی ، رئیس گروه مدیریت بحران و پدافند غیر عامل، کارشناس مدیریت دارایی های فیزیکی به عنوان دبیر کمیته

گام های اجرایی تحلیل علل ریشه ای (Root Cause Analysis)

۱. قبل از تشکیل کارگاه RCA

✓ آماده سازی

۲. تشکیل کارگاه RCA

✓ تعریف مسئله

✓ ایجاد شبکه علت و معلولی

✓ تعیین راه حل های موثر و برنامه اجرایی آن ها

✓ ارائه گزارش نهایی

۳. بعد از کارگاه RCA

✓ پیاده سازی راه حل ها، پیگیری و ارزیابی اثر بخشی

گام اول: قبل از تشکیل کارگاه RCA

✓ آماده سازی

۱. کدام مسائل مورد بررسی قرار گیرد؟
۲. فراهم آوردن داده ها
۳. شرح فرآیند کاری
۴. معرفی اعضا کارگاه تحلیل علل ریشه ای (RCA)

هر سازمان با توجه به اهداف کلیدی و استراتژیک خود مسائلی که حل آن برای سازمان مهم و حیاتی می باشد را مورد بررسی قرار می دهد. این مسائل از قبیل: ایمنی، زیست محیطی، خرابی ها، بهره وری، در دسترس بودن، کیفیت، اثربخشی کلی تجهیزات و... می باشد. با توجه به اینکه که مشکلات بسیار زیاد و زمان و منابع بسیار محدود است، تعیین معیارهای تصمیم گیری و ابزارهای اولویت بندی برای بررسی مشکلات در سازمان از اهمیت خاصی برخوردار است.

در اولویت بندی هم شناسایی مشکلات نادر و هم شناسایی مشکلات مزمن باید مورد توجه قرار گیرد.

معیارهای تصمیم گیری

معیارهای تصمیم گیری جهت انتخاب وقایعی که نیاز به انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA) دارند، باید در سازمان برای تمامی واحدها اطلاع رسانی شود و به صورت دوره ای (سالانه) و یا با توجه به شرایط سازمان مورد بازبینی قرار گیرد. در صورتی که در سازمان تعدادی تحلیل علل ریشه ای در حال انجام باشد و زمان و منابع کافی در دسترس نباشد، واقعه گزارش شده جدید جهت تحلیل علل ریشه ای در صف انتظار قرار می گیرد. باید این نکته را مورد توجه قرار داد که یک تسهیلگر RCA در شرایط مطلوب توانایی مدیریت ۶ تا ۱۰ تحلیل علل ریشه ای را در سال دارد و این موضوع خود در تعریف معیارهای تصمیم گیری سازمان باید لحاظ شود تا حجم کار از کنترل خارج نشود، چنان چه زمان و منابع کافی برای تحلیل علل ریشه ای در دسترس بوده ولی اکثر وقایع گزارش شده پایین تر از معیارهای تعریف شده باشند، امکان بازنگری معیارها و اولویت ها وجود دارد.

معیارهای تصمیم گیری جهت انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA) :

پیامدهای یک واقعه شامل موارد ذیل می شود:

۱. واقعه ای منجر به ایجاد پیامدهای عملیاتی از قبیل :
 - خرابی های موثر بر خروجی کلی : تجهیزات به طور کلی متوقف شده و یا با سرعتی کمتر از آنچه که باید کار کند، کار می کند.

- خرابی های موثر بر کیفیت محصول : تجهیزات تلرانس های ورودی و خروجی خود را از دست می دهند.
- خرابی های موثر بر خدمات مشتریان : تاخیر های مداوم و طولانی مدت گاهی جریمه های سنگینی را در پی دارد.
- خرابی هایی که باعث افزایش هزینه های عملیات به علاوه هزینه های مستقیم تعمیرات شود.

۲. واقعه ای که منجر به حادثه و یا فوت شود، پیامدهای ایمنی دارد

۳. واقعه ای که منجر به نقض الزامات محیط زیستی شود، پیامدهای زیست محیطی دارد

* معیارهای تصمیم گیری جهت انتخاب روش انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA):

الف : چنان چه واقعه ای منجر به جراحت و یا فوت شود نیاز به انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA) به روش کارگاهی دارد

ب : چنان چه هزینه پیامدهای تحمیل شده بر سازمان از مبلغ ۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال فراتر رفت نیاز به انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA) به روش کارگاهی دارد

ج : چنان چه هزینه پیامدهای تحمیل شده بر سازمان از مبلغ ۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال کمتر باشد، توصیه می گردد از سایر روش ها مانند : 5WHY ، استخوان ماهی، نمودار علت و معلولی (REALITY CHARTING) و غیره استفاده گردد.

لازم به ذکر است انجام تحلیل علل ریشه ای (RCA) مندرج در بند " الف " و " ب " به روش کارگاهی بوده و چنانچه تحلیل مشمول بند " ج " گردد از سایر روش ها استفاده می شود
گزارشات انجام شده در خصوص تحلیل علل ریشه ای که مشمول بند " ج " معیارهای تصمیم گیری می باشد، بصورت ماهانه به دبیر کمیته عالی RCA ارسال می گردد (فرم گزارش تحلیل علل ریشه ای)

مسیرهای تکمیل و بررسی گزارش واقعه :

مسیر اول : گزارشات ثبت شده در فرم عیوب تجهیزات

۱. تکمیل فرم عیوب تجهیزات در نرم افزار CMMS توسط واحدهای: بهره برداری، نگهداری و تعمیرات (فشار متوسط و فشار ضعیف)، مهندسی، ایمنی و ارجاع آن به دبیر کمیته عیوب تجهیزات. لازم به ذکر است که فرم عیوب تجهیزات شامل: تاریخ و زمان دقیق واقعه، مشخصات تجهیز، اطلاعات GIS، شرح واقعه، علت وقوع واقعه، هزینه ها (تجهیز، گروه های تعمیراتی و اضطراری، زمان و انرژی توزیع نشده) که باید توسط ارجاع دهنده به طور دقیق تکمیل شود. همچنین واحد مربوطه می تواند در صورت داشتن

- اطلاعات مواردی را به عنوان شرح فرایند کاری و نیز فهرستی از افراد مطلع که راجع به واقعه و راهکارهای احتمالی آن اطلاعاتی دارند به پیوست فرم عیوب تجهیزات ارجاع دهد. این احتمال وجود دارد که برخی از داده ها در فاصله زمانی بین واقعه و آغاز تحقیقات از بین بروند پس کارکنان و سرپرستان قسمتی که واقعه در آن رخ داده است تا جایی ممکن است شواهد و مستندات را حفظ کنند
۲. دبیر کمیته عیوب تجهیزات با توجه به سوابق و بررسی های اولیه گزارشات را در کمیته عیوب تجهیزات مطرح می کند. (گزارشات اضطراری توسط دبیر کمیته عیوب تجهیزات خارج از سیکل کمیته عیوب به دبیر کمیته عالی RCA جهت پیگیری ارجاع می شود)
۳. گزارشات در کمیته عیوب تجهیزات مورد بررسی قرار می گیرند و با در نظر گرفتن معیارهای تصمیم گیری، مواردی که نیاز به تحلیل علل ریشه ای (RCA) دارند توسط دبیر کمیته عیوب تجهیزات به دبیر کمیته عالی RCA ارجاع می شود. (تکمیل فرم درخواست RCA)
۴. دبیر کمیته عالی RCA گزارشات را بررسی و موارد پیشنهادی که نیاز به انجام RCA دارند را انتخاب می کند، همچنین اطلاعات کامل و لیست پیشنهادی اعضا کارگاه RCA گزارشات منتخب را تهیه می نماید
۵. کمیته عالی RCA با هماهنگی دبیر کمیته عالی RCA تشکیل می شود
۶. کمیته عالی RCA وقایع پیشنهادی را بررسی نموده و موارد نهایی را تعیین کرده و نیز تسهیلگر و اعضا کارگاه وقایع منتخب را معرفی می کند
۷. تسهیلگر با همکاری دبیر کمیته عالی RCA مقدمات تشکیل کارگاه RCA را فراهم می نماید

مسیر دوم : گزارشات ثبت شده در فرم درخواست انجام RCA (مواردی که از جنس عیوب تجهیزات نیست)

۱. تکمیل فرم درخواست انجام RCA در نرم افزار CMMS توسط واحدهای بهره برداری، نگهداری و تعمیرات (فشار متوسط و فشار ضعیف)، مهندسی، ایمنی و...، و ارجاع آن به دبیر کمیته عالی RCA
۲. دبیر کمیته عالی RCA گزارشات را بررسی و مواردی که نیاز به انجام RCA دارند را انتخاب می کند، همچنین اطلاعات کامل و لیست پیشنهادی اعضا کارگاه RCA گزارشات منتخب را تهیه می نماید
۳. کمیته عالی RCA با هماهنگی دبیر کمیته RCA تشکیل می شود
۴. کمیته عالی RCA وقایع مورد نیاز برای تحلیل علل ریشه ای (RCA) را انتخاب و نیز تسهیلگر و اعضا کارگاه وقایع منتخب را معرفی می کند
۵. تسهیلگر با همکاری دبیر کمیته RCA مقدمات تشکیل کارگاه RCA را فراهم می نماید

گام دوم : تشکیل کارگاه RCA

- ✓ تعریف مسئله
- ✓ ایجاد شبکه علت و معلولی
- ✓ تعیین راه حل های موثر و برنامه اجرایی آن ها
- ✓ ارائه گزارش نهایی

* کارگاه RCA وقایع منتخب، تشکیل شده و موارد فوق در دستور کار جلسات قرار می گیرند

گام سوم : بعد از کارگاه RCA

- ✓ پیاده سازی راه حل ها، پیگیری و ارزیابی اثربخشی

* پیاده سازی راه حل ها توسط دبیر کمیته عالی RCA و تسهیلگر کارگاه مورد پیگیری قرار می گیرد

* دبیر کمیته عالی RCA موظف است حداکثر یک هفته پس از پایان آنالیز نسبت به پیگیری به شروع مراحل

پیاده سازی اقدام نماید

* ارزیابی اثربخشی توسط دفتر مدیریت دارایی های فیزیکی انجام می شود (۳ ماه پس از پیاده سازی و بعد به

صورت سالانه)

* گزارش ارزیابی به کمیته عالی RCA