

# مدیریت بازرسی بر مبنای ریسک

RBI

(Risk Base Inespected)

مؤلفین

سید علی باقری قادیکلایی

رضوانه مجیدی قادیکلایی

فاطمه سیر

علی اکبر دشتبان مجن

عنوان و نام پدیدآور	مدیریت بازرسی بر مبنای ریسک = (Risk Base Inespected) RBI / مؤلفین
مشخصات نشر	سیدعلی باقری قادیکلایی... [ و دیگران ] .
مشخصات ظاهری	تهران: آرنا، ۱۳۹۴.
شابک	ص. ۱۴۵
وضعیت فهرست نویسی	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۴۱۲-۱
یادداشت	فیبا
یاددا	مؤلفین سیدعلی باقری قادیکلایی، رضوانه مجیدی قادیکلایی، فاطمه سیر، علی اکبر دشتیان مجن.
نوع	کتابنامه: ص. ۱۴۱ - ۱۴۳ همچنین به صورت زیرنویس.
موضوع	بازرسی فنی
موضوع	کنترل کیفی
موضوع	مدیریت ریسک
موضوع	مدیریت طرح‌ها
موضوع	خطرسنجی
موضوع	نگهداری و تعمیر
شناسه افزوده	ری قادیکلایی، سیدعلی، ۱۳۵۲ -
رده بندی کنگره	۱۳۹۴/۱۵۶TS /م۴
رده بندی دیویی	۰۱۰۰۰
شماره کتابشناسی ملی	۶۹۴۴

عنوان	مدیریت بازرسی بر مبنای ریسک = (Risk Base Inespected) RBI
مؤلفین	سیدعلی باقری قادیکلایی، رضوانه مجیدی، قادیکلایی، فاطمه سیر، علی اکبر دشتیان مجن
ناشر	آرنا
ناظر چاپ	مهدی اکبری
چاپ	اول ۱۳۹۴
شمارگان	۱۰۰۰ نسخه : قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۴۱۲-۱



www.arnapub.com

## فهرست

صفحه	عنوان
۱۰	مقدمه
۱۳	فصل اول - مدیریت بازرسی فنی بر مبنای ریسک (RBI)
۱۴	ضرورت استفاده از RBI
۱۸	تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات
۱۹	(RBI) چیست؟
۲۰	مزایای استفاده از روش RBI
۲۱	محدودیت‌های RBI
۲۱	کاربردهای RBI
۲۲	فصل دوم - اهمیت نیروی انسانی شاغل در فرآیند سرمایه‌گذاری و تعمیرات
۲۵	سرپرست تیم
۲۶	بازرسی تجهیزات و متخصص بازرسی
۲۷	متخصص خوردگی و مواد
۲۷	متخصص فرآیند
۲۸	پرسنل نگهداری و عملیات

۲۸	مدیریت
۲۹	پرسنل ارزیابی ریسک
۲۹	پرسنل ایمنی و محیط‌زیست
۳۱	فصل سوم - مدیریت ریسک
۳۲	ریسک چیست؟
۳۳	مدیریت ریسک و کاهش ریسک
۳۳	رابطه بین بازرسی و ریسک
۳۵	فصل چهارم - ابزارهای کنترلی
۳۵	ریسک ایمنی بالای فعالیت‌ها مرتبط فرآیند سرویس و تعمیرات
۳۶	دسته‌بندی ابزارهای کنترل ریسک
۳۶	ابزارهای کنترلی را از نظر توالی و مؤثر بودن
۴۲	فصل پنجم - استراتژی‌های بازرسی
۴۳	چه زمانی باید بازرسی کرد؟
۴۴	پایش خوردگی یا بازرسی خوردگی
۴۴	تحول بازه‌های بازرسی
۴۶	بهینه‌سازی بازرسی
۴۹	فصل ششم - انواع ارزیابی‌های RBI

- ۵۰ ..... روش‌های ارزیابی ریسک
- ۵۰ ..... روش کیفی (Qualitative Approach)
- ۵۲ ..... روش نیمه کمی (Semi Quantitative Approach)
- ۵۳ ..... روش کمی (Quantitative Approach)
- ۵۴ ..... مراحل اجرای بازرسی بر مبنای ریسک
- ۵۵ ..... ارزیابی کمی ریسک (QRA)
- ۵۷ ..... ارزیابی احتمال وقوع سراسری (Probability of Failure)
- ۵۸ ..... ارزیابی پیامد وقوع سراسری (Consequence of Failure)
- ۵۸ ..... محاسبه ریسک (Calculate Risk)
- ۵۹ ..... کاربرد ارزیابی ریسک در تعیین برنامه های بازرسی و نگهداری
- ۶۰ ..... دقت برحسب صحت
- ۶۱ ..... درک چگونگی کمک RBI در مدیریت ریسک در عملیاتی
- ۶۳ ..... فصل هفتم- روش‌های مدیریت ریسک
- ۶۳ ..... مدیریت ریسک از طریق بازرسی
- ۶۴ ..... استفاده از RBI برای تهیه طرح‌ها و اولویت‌های بازرسی
- ۶۵ ..... دیگر روش‌های مدیریت ریسک
- ۶۶ ..... مشخصات یک سیستم جامع بازرسی بر مبنای ریسک

۶۸.....	رابطه بین RBI و دیگر روش‌های ایمنی و بر پایه ریسک
۶۹.....	آنالیز کیفی RBI (در سطح تجهیزات)
۷۰.....	«دستورالعمل» آنالیز کیفی بازرسی بر مبنای ریسک
۷۲.....	شمای کلی از آنالیز کمی RBI
۷۴.....	«دستورالعمل» بازرسی بر مبنای ریسک نیمه کمی
۷۴.....	مدیریت ریسک و کاهش عدم قطعیت‌ها از طریق بازرسی
۷۵.....	شناسایی فرصت‌های مدیریت ریسک از طریق RBI
۷۶.....	تهیه یک استراتژی بازرسی بر پایه ارزیابی ریسک
۷۸.....	مدیریت ریسک با انجام رالیف‌های بازرسی
۸۱.....	فصل هشتم- مدیریت هزینه‌ها- ارزیابی با RBI
۸۲.....	ارزیابی نتایج بازرسی و تعیین عکس‌العمل صحیح
۸۲.....	دستیابی به کمترین هزینه‌های سیکل عمر تجهیزات با RBI
۸۳.....	استراتژی‌های دیگر تخفیف ریسک
۸۶.....	فصل نهم - طراحی برنامه‌های بازرسی
۸۷.....	داده‌های طراحی و ساخت
۸۸.....	داده‌های فرآیند
۸۸.....	تاریخچه تجهیزات

- ۸۹ ..... ارزیابی کیفی میزان اثربخشی بازرسی
- ۹۰ ..... چه موقع (چند وقت یکبار) باید تخریب را جستجو کرد
- ۹۲ ..... روش‌های تعیین حداکثر بازه‌های بازرسی
- ۹۳ ..... بهینه‌سازی برنامه بازرسی
- ۹۵ ..... فصل ده ۱ - بازرسی و تکنیک‌های آن
- ۹۵ ..... تکنیک ای ای ای بازرسی
- ۹۶ ..... تکنیک‌های سان T
- ۹۶ ..... تکنیک‌های بازرسی از راه دور
- ۹۷ ..... ارزیابی عملکرد و قابلیت اطمینان بازرسی
- ۹۸ ..... تأیید صلاحیت بازرسی
- ۹۹ ..... ریسک مربوط به تعمیرات و تغییرات
- ۱۰۰ ..... ارزیابی مجدد پس از انجام بازرسی‌ها
- ۱۰۱ ..... فاکتورهای کلیدی برای انجام یک ارزیابی مجدد RBI
- ۱۰۱ ..... مواقعی که باید ارزیابی مجدد RBI انجام گیرد
- ۱۰۲ ..... مدارک موردنیاز برای ممیزی پروژه‌های بازرسی بر مبنای ریسک
- ۱۰۲ ..... ابزار ممیزی فرآیند بازرسی بر مبنای ریسک
- ۱۰۳ ..... روش‌های تجاری RBI

۱۰۵	فصل یازدهم- نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان
۱۰۶	مراحل اجرای RCM
۱۰۸	تجزیه و تحلیل حالات خرابی و آثار آن
۱۰۸	عملکردها Functions
۱۰۸	خرابی‌های عملکردی Functional Failures
۱۰۸	صورت مختلف خرابی Failure Modes
۱۰۹	اثرات خرابی Failure Effects
۱۰۹	تجزیه و تحلیل پدیده‌ها نتایج خرابی
۱۱۰	تجزیه و تحلیل عملیات
۱۱۰	عملیات پیشگیرانه
۱۱۱	ناکارآمدی عملیات (عدم وجود عملیات پیشگیرانه)
۱۱۳	نحوه اجرای RCM
۱۱۷	فصل دوازدهم- نگهداری و تعمیرات بر اساس شرایط (CBM)
۱۱۸	استانداردهای CBM
۱۱۸	هدف CBM
۱۱۹	طراحی سیستم نت بر اساس شرایط
۱۲۱	حسگرها



- ۱۲۳ ..... پردازشگر سیگنال
- ۱۲۴ ..... کنترل وضعیت
- ۱۲۵ ..... عارضه‌یابی
- ۱۲۷ ..... پیش‌بینی
- ۱۲۹ ..... پشتیبان‌گیری
- ۱۳۰ ..... فصل سرده سیستم نگهداری و تعمیر پیشگیرانه (PM)
- ۱۳۵ ..... آموزش‌های ابتدایی
- ۱۳۶ ..... به حداکثر رسانیدن شرح‌های تجهیزات
- ۱۳۷ ..... نگهداری و تعمیرات اصلاحی (CM)(maintenance Corrective)
- ۱۳۷ ..... مقایسه نت پیشگیرانه با نت اصلاحی
- ۱۳۸ ..... معیارهای تصمیم در نت
- ۱۴۱ ..... منابع و مآخذ

نیروگاه‌ها یکی از زیرساخت‌های اساسی توسعه اقتصادی در کشور می‌باشند. در حال حاضر پروژه‌های نیروگاهی حرارتی متعددی در کشور ما در حال اجرا می‌باشد. اگرچه برنامه‌ریزی‌های بلندمدت برای ایجاد تنوع در روش‌های تولید انرژی خصوصاً انرژی‌های تجدید پذیر می‌باشد. ولی نیروگاه‌های حرارتی همچنان نقش اصلی در تولید انرژی الکتریکی به عهده دارند. به طوری که در سال ۱۳۸۹ ظرفیت این نیروگاه‌ها در کشور بیش از ۶۰ هزار مگاوات بوده و ایران به‌عنوان یکی از معدود سازندگان نیروگاه‌های حرارتی محسوب می‌شود. این پروژه‌ها اغلب به روش «کلید در دست» انجام می‌گردد. همان‌کار عمومی مسئول طراحی، تأمین تجهیزات و ساخت می‌باشد. به دلایل متعدد از جمله پیچیدگی فنی، نیاز به منابع ریالی و ارزی قابل توجه، نیاز به تجهیزات پروژه در معرض ریسک‌های متعدد قرار دارند و اغلب آن‌ها انحراف قابل توجهی از اهداف تعیین‌شده (زمان، هزینه، کیفیت و ...) دارند. بنابراین مدیریت مؤثر ریسک یکی از الزامات حیاتی این پروژه می‌باشد.

نگهداری و تعمیرات از جمله مقوله‌هایی هستند که در صنعت امروز به‌وفور از آن‌ها استفاده می‌شود. دلیل آن‌هم گسترش و توسعه‌یابری صنعت در زندگی روزمره بشر به‌منظور تأمین نیازهای اوست.

افزایش روزافزون جمعیت، نیاز به استفاده از فرآورده‌های مختلف صنعتی، انرژی، مواد غذایی و ... را هر لحظه بیشتر و بیشتر می‌کند. در حالی که منابع در دسترس هر لحظه محدود و محدودتر می‌گردند،

دستیابی به این نیازها هم بدون شک درگرو استفاده از صنایع پیشرفته امروزی است که در نتیجه استفاده بهینه و اقتصادی از این صنایع به صورت فزاینده مورد توجه قرار گرفته است.

پیچیده تر شدن فرآیند تولید و استفاده از ماشین آلات با امکانات پیشرفته و مدرن و نیز تقاضای روبه رشد محصولات، صاحبان صنایع را بر آن می آورد که با حداقل هزینه، در جهت تولید، از بیشترین امکانات بهره ببرند. در این راستا قیمت تمام شده محصول را نیز کاهش دهند و همچنین جهت دستاورد به بازارهای وسیع تر، کیفیت محصولات تولیدی خود را نیز افزایش دهند.

تمام مصنوعات بشری و دستگاه ها دارای عمر محدود می باشند. زیرا از مجموعه ای از اجزاء الکتریکی مکانیکی، تشکیل شده اند که در هر لحظه امکان خرابی آن جزء و در نتیجه از کار آمدگی دستگاه یا حتی کل سیستم وجود دارد. می دانیم که یک قابلیت اطمینان را کاهش می دهد. هر دستگاه وجود دارد. اگر بخواهیم این مقدار را از حدی بالاتر ببریم بایستی هزینه بسیار زیادی را متحمل شویم که در این صورت محصولات تولیدی جهت تولید به صرفه نخواهند بود.

راه حل های بهتری هم وجود دارد. می توان با یک برنامه ریزی دقیق و مستمر کاری کرد که از همین امکانات موجود، حداکثر بهره وری حاصل شود. به طوری که دستگاه ها با حداکثر کارایی و قابلیت دسترسی کار کنند. حال اگر اشکال یا نقصی در دستگاه به وجود آمد آیا باید تولید را به طور کامل تعطیل نمود؟ پاسخ به این سؤال ما را به مفهوم تعمیرات هدایت

خواهد کرد. در دهه ۱۹۹۰ بازرسی بر مبنای ریسک و متدولوژی‌های نگهداری و تعمیرات تدریجاً باهم گره خوردند و در اواخر سال ۲۰۰۰ عمومیت یافتند. این نسل تا حد زیادی با ویژگی‌های بازرسی بر مبنای ریسک و نت به‌علاوه<sup>۱</sup> RCM و<sup>۲</sup> CBM شناخته می‌شود. تا سال ۲۰۰۰ نت و ایمنی معنای مناسبی برای بهینه کردن ظرفیت کارخانه‌ها پیشنهاد کردند. نظر آن‌ها این بود که ایمنی و نت منحصراً توابع و عوامل مقابل هم نیستند.

---

<sup>۱</sup> Reliable Centered Maintenance

<sup>۲</sup> Condition Based Maintenance