



شرکت توسعه و ارتقای ایمنی نیروگاه های اتمی

**GOP.27.BU.10.00.OO.RTO.TVN\_0000 = R02**

**مرداد 1398**

**تکلیف فنی**

**استقرار و پیاده سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر - فاز اول**

**جدول تدوین، بازنگري و تاييد مدرک**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **امضاء** | **تاريخ** | **سمت** | **نام و نام خانوادگي** | **مسوولیت** |
| **شرکت توسعه و ارتقای ایمنی نیروگاه‌های اتمی (توانا)** | | | | |
|  |  | کارشناس مکانیک و پایپینگ | میثم سروش | **تدوین** |
|  |  | کارشناس مکانیک و پایپینگ | هادی شیردل |
|  |  | کارشناس برق و ابزار دقیق | سعید دلگرم |
|  |  | سرپرست مدیریت مکانیک و پایپینگ | عباس مولایی | **بازنگري** |
|  |  | معاون فنی و مهندسی | مجید طالبی | **تأیید** |
| **شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر** | | | | |
|  |  | کارشناس تحلیل و ارزیابی | فاطمه درفشان | **بازنگری** |
|  |  | رییس گروه برنامه­ریزی نت | ابراهیم حق نگهدار | **بازنگری** |
|  |  | مدیر برنامه ریزی و سازماندهی نگهداری و تعمیرات | محمود موحدی راد | **تأیید** |
|  |  | مدیر تحلیل عملکرد تجهیزات و سیستم‌ها | محمد راستی |
|  |  | معاونت فنی و مهندسی | ابراهیم دیلمی |
|  |  | سر مهندس نیروگاه | محسن شیرازی |

**جدول توزیع مدرک**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **دریافت کننده مدارك** | **تعداد نسخ** | **ملاحظات** |
| **شرکت توسعه و ارتقای ایمنی نیروگاه اتمی (توانا)** | **1** | **نسخه کاغذی ثبت شده** |
| **شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر** | **1** | **نسخه کاغذی ثبت شده** |
| **شرکت تولید و توسعه نیروگاه های اتمی** | **1** | **نسخه کاغذی ثبت شده** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **تصویب** | **محمد قدس مدیرعامل شرکت توسعه و ارتقای ایمنی نیروگاه اتمی (توانا)** | **حسین غفاری رئیس نیروگاه و مدیرعامل شرکت بهره‌برداری** |
|  |  |

**فهرست مطالب**

[1- مقدمه 6](#_Toc8554991)

[2- تعاریف و اختصارات 7](#_Toc8554992)

[3- عنوان پروژه 7](#_Toc8554993)

[4- دلایل توجیهی انجام پروژه 7](#_Toc8554994)

[5- سفارش دهنده فعالیت یا کارفرما 8](#_Toc8554995)

[6- مجری پروژه یا پیمانکار 8](#_Toc8554996)

[7- برنامه زمان بندی انجام پروژه به همراه نفر/ساعت 8](#_Toc8554997)

[8- اصول و الزامات سازماندهی و انجام پروژه 11](#_Toc8554998)

[8-1- الزامات انجام پروژه 11](#_Toc8554999)

[8-2- استانداردها و مدارک مرجع 11](#_Toc8555000)

[8-3- الزامات ایمنی 11](#_Toc8555001)

[8-4- الزامات اقتصادی 12](#_Toc8555002)

[8-5- الزامات آموزشی 12](#_Toc8555003)

[8-6- سایر الزامات 12](#_Toc8555004)

[9- تست پذیرش و پایان کار 12](#_Toc8555005)

[10- خروجی‌ها 12](#_Toc8555006)

**فهرست جداول**

[جدول 1- برنامه زمان‌بندی تهیه، تدوین و استقرار استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر 9](#_Toc531789983)

[جدول 2- استانداردها و مدارک مرجع 11](#_Toc531789984)

[جدول 3- هزینه‌های تقریبی مورد نیاز 12](#_Toc531789985)

# مقدمه

استراتژی‌ها و دیدگاه‌های موجود در صنایع درباره نگهداری و تعمیرات (نت)، روند پر افت و خیزی را در قرن اخیر طی کرده و دگرگونی‌های زیادی در این عرصه بوجود آمده است. به طور خلاصه باید گفت دیدگاه موجود در زمینه نگهداری و تعمیرات از یک نگرش منفعلانه[[1]](#footnote-1) در اوایل قرن 20 به یک نگرش پیش اقدامانه[[2]](#footnote-2) در آغاز قرن 21 مبدل شده است. بسیاری از این تغییرات در 40 سال اخیر (از دهه 70 میلادی) ایجاد شده‌اند. امروزه با ایجاد شاخه جدیدی از دانش با عنوان "مدیریت دارائی‌های فیزیکی[[3]](#footnote-3)" فعالیت‌های گسترده‌ای در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در این موضوع صورت می‌پذیرد و میدان جدیدی برای گسترش دانش نت و در واقع نگاه کاملاً علمی به این موضوع ایجاد شده است.

RCM[[4]](#footnote-4) به معنی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان یا نت قابلیت اطمینانی می‌باشد. RCM فرآیندی است که بکار می‌رود تا تعیین شود انجام چه فعالیت‌هایی برای نگهداشتن دارایی‌های فیزیکی در سطح مشخصی از کارایی (مطابق با نظر استفاده کنندگان از آنها) و حفظ کارکرد[[5]](#footnote-5) آنها ضرورت دارد. در واقع RCM یک روش مهندسی برای تعیین برنامه‌های نت در سطح یک سازمان است که قابلیت اطمینان را به عنوان مفهومی کلیدی لحاظ می‌نماید.

موثرترین استراتژی موجود برای مدیریت دارایی‌های فیزیکی، نگهداری و تعمیرات مبتنی بر وضعیت[[6]](#footnote-6) است که در کنار برنامه‌های نت پیشگیرانه[[7]](#footnote-7)، تکنیک‌های failure finding و طراحی مجدد[[8]](#footnote-8)، عناصر اصلی RCM را تشکیل می‌دهند. برای پیاده‌سازی استراتژی نت مبتنی بر قابلیت اطمینان باید از نرم‌افزار مناسب در این زمینه استفاده کرد. نرم‌افزار سيستم مديريت نگهداري و تعميرات تحت عنوان [[9]](#footnote-9)CMMS شناخته می‌شود. در يك بسته نرم‌افزاري CMMS اطلاعات عمليات نگهداري و تعميرات سازمان معمولاً در يك بانك اطلاعاتي نگهداري مي‌گردد. اين اطلاعات كه به‌صورت كاملاً ايمن و با قابليت اطمينان بالا نگهداري مي‌شوند، ‌نيروهاي فني و سازمان نت را در انجام كارها و وظايف محوله با اثربخشي بيشتري ياري مي‌نمايند. در تصميم‌گيري در مورد مقدار لوازم يدكي مورد نياز در انبار و يا مقدار بهينه سفارش آنها نیز به مديران نت كمك مي‌كنند. در بسیاری از صنایع با توجه به تعداد زیاد تجهیزات و ماشین‌آلات و حجم بالای فعالیت‌های مرتبط با سازمان نت، پیگیری امور و فعالیت‌ها به صورت دستی و کاغذی دشوار است. لذا با استفاده از سیستم نرم‌افزاری می‌توان بر این مشکل غلبه کرد. ضمن اینکه انجام برخی تحلیل‌های آماری (شامل شاخص‌های پایش عملکرد نت) تنها با بکارگیری سیستم نرم‌افزاری و استفاده از کامپیوتر امکان‌پذیر است.

# تعاریف و اختصارات

نت: مخفف کلمات نگهداری و تعمیرات می‌باشد و به مجموعه برنامه‌ها و اقدامات به منظور نگهداشتن تجهیزات در سطح قابل قبول از نظر قابلیت عملکرد و یا بازگرداندن تجهیزات معیوب به چرخه استفاده و بهره‌برداری اتلاق می‌گردد. نتیجه مورد انتظار از این اقدامات ایجاد آمادگی، حفظ قابلیت عملکرد ، تداوم و استمرار عملکرد و بهره‌برداری از تجهیزات برای شرایط تعریف شده خواهد بود. به طور کلی اهداف سیستم نت در یک واحد عبارتند از پاسخ‌گویی کارا، موثر و سریع در هنگام نیاز به فعالیت‌های پیشگیری و اصلاحی به منظور حفظ آن واحد در یک سطح استاندارد و قابل قبول می‌باشد.

RCM: نت مبتني بر قابليت اطمينان، فرايندي است براي مشخص كردن ملزومات نت هر تجهيز كه در طول عمر عملياتي‌اش استفاده مي‌گردد.

CMMS: نرم‌افزار جامع سيستم مديريت نگهداري و تعميرات

CBM: برنامه نگهداری و تعمیرات مبتنی بر وضعیت

# عنوان پروژه

« استقرار و پیاده سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر - فاز اول »

# دلایل توجیهی انجام پروژه

شرکت تولید و توسعه انرژی اتمی ابتدا در طی نامه شماره 9714928-4900-LTR مورخ 22/12/1397 موضوع تهیه، تدوین و استقرار استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر را به عنوان فعالیت مستمر، برای شرکت توانا تایید کرده و در ادامه در طی نامه شماره 9815077-4900-LTR مورخ 11/2/1398 موضوع مذکور را به عنوان یکی از فعالیت‌های پروژه ای سال 98 شرکت توانا تعیین کردند. اهم اهدف این فعالیت به شرح زیر می‌باشد:

* شناسایی و کنترل به موقع خرابی‌ها قبل از بروز خسارات سنگین و در نتیجه افزایش ایمنی، كاهش حوادث و خاموشی‌های خارج از برنامه؛
* توسعه یک رویکرد سازمان یافته برای نگهداری و تعمیرات بر اساس اهمیت تجهیزات، به گونه‌ای که منابع در وضعیت بحرانی قرار نگیرند؛
* افزايش راندمان، کاهش هزینه‌های تعمیرات و نیز حجم فعالیت‌های نت؛
* کاهش تعداد تعمیرات تکراری و طول دوره تعمیرات اساسی و نیمه اساسی و به طبع آن کاهش هزینه های تعمیرات؛
* کاهش نت اصلاحی در نیروگاه از طریق طرح‌ریزی برنامه‌های نت پیشگیرانه؛
* اتخاذ رویه مناسب جهت کنترل نرخ تخریب تجهیزات با استفاده از بهینه‌سازی برنامه‌های نت پیشگیرانه؛
* افزایش دانش در خصوص دستگاه و اینکه تجهیزات چطور خراب می‌شود و نتیجه اینگونه خرابی‌ها چه خواهد شد. در حقیقت اطلاعات جامعی درباره تجهیزات و اجزاء آن بدست می‌آوریم (Database Maintenance)؛
* بهینه‌سازی برنامه‌های نت اصلاحی با هدف کاهش هزینه‌های تامین و انبارداری قطعات یدکی با استفاده از حذف قطعات یدکی غیر ضروری؛
* با RCM کارگروهی بهبود یافته و انگیزش کارکنان افزایش می‌یابد؛
* بهبود در محافظت از محیط زیست؛

# سفارش دهنده فعالیت یا کارفرما

کارفرمای پروژه شرکت تولید و توسعه انرژی اتمی ایران می باشد .

# مجری پروژه یا پیمانکار

شرکت توسعه و ارتقاء ایمنی نیروگاه‌های اتمی (توانا)

# برنامه زمان بندی انجام پروژه به همراه نفر/ساعت

فعالیت بررسی و بهبود استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر در دو فاز قابل انجام می باشد که با توجه به درخواست شرکت بهره‌برداری، ابتدا در فاز اول (پروژه حاضر) گام های اول تا چهارم جزء فعالیت های تعریف شده قرار گرفته و در ادامه در صورت صلاحدید فاز دوم (گام های پنجم و ششم) که در ذیل آورده شده قابل انجام می باشد.

* گام اول: فاز مطالعاتی
* گام دوم: غربالگری تجهیزات
* گام سوم: مطالعه موردی آنالیز RCM بر روی تجهیز مورد توافق نیروگاه اتمی بوشهر
* گام چهارم: انتخاب و ارائه استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان بر روی تجهیز مورد توافق نیروگاه اتمی
* گام پنجم: انجام فازهای سوم و چهارم برای سایر تجهیزات غربال شده
* گام ششم: استقرار استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر

مطابق جدول 1، روند انجام فعالیت‌ها در تکلیف فنی پروژه-فاز اول « استقرار و پیاده سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر » به صورت زیر خواهد بود:

جدول 1- برنامه زمان‌بندی بررسی و بهبود استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر- فاز اول

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **عنوان فعالیت‌** | | **نفر ساعت** | **زمان** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ماه** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | 9 | | | 10 | | | 11 | | | 12 | | | 13 | | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | 18 |
| 1 | **فاز مطالعاتی** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-1 | معرفی استراتژی های نت و بررسی تجارب کشورهای مختلف در زمینه پیاده‌سازی استراتژی تعمیرات بر پایه قابلیت اطمینان در نیروگاه‌های اتمی | **200** |  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-2 | بررسی استراتژی های موجود در نیروگاه اتمی بوشهر و ارزیابی تاثیر آنها | **300** | 100 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-3 | شناسایی عوامل پیش بینی نشده در تعمیرات نیروگاه اتمی بوشهر | **300** | 100 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-4 | تدوین دستورالعمل پیاده سازی RCM در نیروگاه اتمی بوشهر 1 | **750** | 350 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-5 | تدوین مدارک مجزا برای انواع مختلف تجهیزات مکانیکی (کمپرسور، پمپ، شیرها) در نیروگاه اتمی بوشهر مبتنی بر مودهای خرابی، اثرات خرابی و نحوه رفع آن­ها 2 | **900** | 100 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-6 | تهیه چک لیست های تعمیرات معمول انجام گرفته بر روی انواع تجهیزات بر اساس نوع تعمیر2 | **500** | 100 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 1-7 | ارائه گزارش فاز مطالعاتی | **150** | 50 |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |
| 2 | **غربالگری تجهیزات** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-1 | تعیین معیارها وزیر معیارهای الویت بندی تجهیزات و وزن آن­ها در نیروگاه اتمی بوشهر3 | **500** | 100 |  |  |  | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| 2-2 | ارائه متدولوژی غربال‌گری سیستم‌ها جهت انجام آنالیز RCM بر مبنای معیارهای تعیین شده در بند 2-1 | **600** | 200 |  |  |  | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| 2-3 | طراحی پرسشنامه‌های مورد نیاز بر اساس اطلاعات به دست آمده از فاز مطالعاتی برای جمع آوری داده ها جهت اجرای RCM (به صورت مجزا برای هر نوع تجهیز  ) | **500** | 100 |  |  |  | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| 2-4 | ارائه گزارش غربالگری تجهیزات | **150** | 50 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3 | **مطالعه موردی آنالیز RCM بر روی تجهیز مورد توافق نیروگاه اتمی بوشهر** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-1 | تعریف مرز سیستم | **150** | 50 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-2 | بررسی کارکردهای (وظایف) تجهیزات مختلف سیستم انتخاب شده | **300** | 100 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-3 | شناسایی مودهای خرابی عملکردی تجهیزات مختلف سیستم انتخاب شده و اثرات خرابی آنها | **400** | 200 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-4 | جمع‌آوری داده‌های عملکردی و قابلیت اطمینانی سیستم انتخاب شده | **200** | 100 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-5 | بررسی داده‌های عملکردی، قابلیت اطمینانی و تعمیراتی و پرسشنامه ارائه شده توسط پرسنل نیروگاه اتمی بوشهر برای تجهیز انتخاب شده 4 | **400** | 200 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-6 | برگزاری جلسات RCM با کارگروه آن و بررسی اطلاعات به دست آمده | **800** | 200 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-7 | اولویت بندی تجهیزات بحرانی در سیستم انتخاب شده | **200** | 100 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3-8 | ارائه گزارش مطالعه موردی آنالیز RCM بر روی تجهیز | **150** | 50 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 4 | **انتخاب و ارائه استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان بر روی تجهیز مورد توافق نیروگاه اتمی** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-1 | انتخاب و ارائه استراتژی تعمیر و نگهداری برای تجهیز انتخاب شده | **300** | 100 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 4-2 | تدوین روش‌های اجرایی اقدامات پایشی ، تعمیر و نگهداری پیشنهاد شده برای تجهیز انتخاب شده | **400** | 100 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 5 | ارائه گزارش انتخاب و ارائه استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان بر روی تجهیز مورد توافق نیروگاه اتمی | **150** | 50 |  |  |  | | |  | | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  |  |  |
| **مجموع کل نفر ساعت** | | **8300** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1- این مدرک شامل نحوه انتخاب تجهیز، ساختار و شرح وظایف گروه اجرایی و کمیته RCM و روش پیاده سازی آن در نیروگاه اتمی بوشهر است.

2- مدارک تعمیراتی نیز به عنوان یک منبع در اختیار شرکت قرار خواهد گرفت .

3- با نظر مدیران و کارشناسان ذی صلاح نیروگاه اتمی تعیین شده و مورد تایید آن­ها قرار گیرد.

4- در این بند منظور از پرسنل نیروگاه شامل پرسنل بهره برداری و تعمیرات است.

# اصول و الزامات سازماندهی و انجام پروژه

## الزامات انجام پروژه

جهت انجام پروژه فوق، لازم است که موارد ذیل در طول مدت زمان انجام پروژه محقق گردد:

* استفاده از مشاور متخصص در زمینه RCM، در مقاطع مشخص در طول انجام مراحل پروژه با تایید کارفرما
* دسترسی به داده‌های و نتایج آنالیز PSA نیروگاه اتمی بوشهر ضروری می‌باشد.
* همکاری شرکت محترم بهره‌برداری و به ویژه پرسنل مربوط به بخش‌های تعمیر و نگهداری تجهیزات و سیستم‌های نیروگاه.
* فرهنگ سازی مناسب جهت پیاده‌سازی استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان.
* دسترسی به مدارک و اسناد مرتبط با نگهداری و تعمیرات.
* اختصاص دادن یک یا دو کارشناس مستقر در بوشهر برای این کار جهت همکاری با مدیریت برنامه ریزی و سازماندهی نت.
* برگزاری دوره های یک تا دو روزه آموزشی برای اعضای کارگروه های RCM شامل مجریان نت ، کارشناسان و مدیران مدیریت های صاحب تجهیزات ، اپراتور ها و ... درصورت تامین منابع توسط کارفرما.
* برگزاری دوره های یک تا دو روزه آموزشی برای معاونین و مدیران درصورت تامین منابع توسط کارفرما.

## استانداردها و مدارک مرجع

استانداردها و مدارک مرجع این تکلیف فنی در جدول 2 آورده شده است.

جدول 2- استانداردها و مدارک مرجع

|  |  |
| --- | --- |
| Application of Reliability Centred Maintenance to optimize operation and maintenance in nuclear power plants | IAEA-TECDOC-1590 |
| Benchmarking study on implemented organizational schemes, advanced methods and strategies for maintenance optimization | EUR 21903 EN |
| Implementation strategies and tools for condition based maintenance at nuclear power plants | AEA-TECDOC-1551 |
| Maintenance optimization programme for nuclear power plants | IAEA NUCLEAR ENERGY SERIES No. NP-T-3.8 |
| مقررات عمومی برای تضمین ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای | PNAEG-1-011-97(OPB-88/97) |
| مقررات بهره‌برداری ایمن از تجهیزات و خطوط لوله نیروگاه‌های هسته‌ای | PNAEG-7-008-89 |

## الزامات ایمنی

علاوه بر استانداردهای ایمنی ذکر شده در بخش 8-2 الزامات ایمنی مطابق با قوانین ذیل نیز باید رعایت گردد:

* مجموعه قوانین ایمنی صنعتی و بهداشت حرفه‌ای
* مجموعه قوانین ایمنی آتش PPB AS-93
* مجموعه قوانین و نرم‌های ایمنی پرتوی
* قوانین و نرم‌های ایمنی در حوزه استفاده از انرژی اتمی
* ضوابط اصلی بهره‌برداری از نیروگاه اتمی

## الزامات اقتصادی

جدول 3- هزینه‌های تقریبی مورد نیاز

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **عنوان هزینه** | **مبلغ تقریبی مورد نیاز** | |
| **ریالی** | **ارزی (**در صورت وجود مواردی همچون نیاز به بهره‌گیری از خدمات شرکت­های خارجی**)** |
| 1 | هزینه نیروی انسانی | مطابق با مبلغ تعیین شده بازای هر نفر ساعت در قرارداد پشتیبانی فنی |  |
| 2 | هزینه تجهیزات | 0 |  |
| 3 | هزینه خدمات آزمایشگاهی (درصورت نیاز) | 0 |  |
| 4 | هزینه آموزش­های احتمالی | دارد |  |
| 5 | اخذ مشاوره از متخصصان و شرکت های صاحب صلاحیت | دارد |  |
| 6 | جمع | --- |  |

## الزامات آموزشی

در صورت نیاز شرکت محترم بهره‌بردار به آموزش‌های لازم جهت استقرار استراتژی تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان و آموزش نرم‌افزارهای مربوطه، به صورت فعالیت جداگانه تعریف و ارائه خواهد شد.

## سایر الزامات

کاربرد ندارد.

# تست پذیرش و پایان کار

پایان فعالیت پس از ارائه گزارش‌های نهایی و تأیید کارفرما می‌باشد.

# خروجی‌ها

مدارک مربوط به استقرار و پیاده سازی استراتژی نگهداری و تعمیرات بر مبنای قابلیت اطمینان در نیروگاه اتمی بوشهر - فاز اول

1. Reactive [↑](#footnote-ref-1)
2. Proactive [↑](#footnote-ref-2)
3. Physical Asset Management [↑](#footnote-ref-3)
4. Reliability Centered Maintenance [↑](#footnote-ref-4)
5. function [↑](#footnote-ref-5)
6. Condition Based Maintenance (CBM) [↑](#footnote-ref-6)
7. Preventive Maintenance (PM) [↑](#footnote-ref-7)
8. redesign [↑](#footnote-ref-8)
9. Computerized Maintenance Management System [↑](#footnote-ref-9)