****

**شركت توليد و توسعه انرژي اتمي ايران**

**شركت بهره‎برداري نيروگاه ‌اتمي‌بوشهر‌**

**مديريت سيستم مديريت و نظارت**

**گزارش سالانه تجارب بهره­برداری (2014)**

|  |
| --- |
| کد مدرک:RPT-1024-07 |

تهیه شده در گروه تجارب بهره­برداری

بهمن 93

**فهرست**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان** |  | **صفحه** |
| 1)حوادث در نیروگاه |  | 3 |
| 1-1)اختلال |  | 5 |
| 1-2)انحراف |  | 9 |
| 1-3)کم پیامد |  | 14 |
| 1-4)بخیر گذشته |  | 17 |
| 2) حوادث در ایام تعمیرات |  | 17 |
| 3)حوادث تکراری |  | 21 |
| 4)تاثیر کارکنان در بروز حوادث در نیروگاه |  | 23 |
| 5)پیامدهای حوادث |  | 25 |
| 6)تجهیزات آسیب دیده |  | 26 |
| 7)آسیب­دیدگی کارکنان |  | 29 |
| 8)اقدامات اصلاحی گزارش­های بررسی حوادث |  | 29 |
| 9)تجارب مهم بهره برداری (Significant Operating Experience Reports – SOER) |  | 32 |
| 10) گزارش رويدادهاي مهم (Significant Event Reports – SER) |  | 34 |
| 11)توجیهات هدفمند (Just In Time – JIT) |  | 37 |
| 12)پرسش فنی از نیروگاه های عضو وانو |  | 44 |
| 13)ارسال گزارش به وانو |  | 45 |
| 14)خلاصه گزارش های حوادث رخداده در نیروگاه­های عضو وانو |  | 45 |
| 15)برگزاری دوره­های آموزشی |  | 47 |
| 16)برگزاری پشتیبانی فنی در نیروگاه |  | 48 |
| 17)میزان مشارکت واحدها در زمینه اطلاع­رسانی حوادث |  | 49 |
| 18)پرتال تجارب بهره­برداری |  | 50 |
| 19)خود ارزیابی |  | 52 |
| 20)فهرست گزارش­های تهیه شده در سال 2014 در زمینه تجارب بهره­برداری |  | 53 |

**1)حوادث در نیروگاه**

**اختلال(Event):** "رويداد مهم" منجر به تخلف از محدوده‌ها يا شرايط بهره‌برداري ايمن و/يا عدم قابليت كاري سيستم‌ها و اجزای ايمني.

**انحراف(Deviation):**انحراف، نقص، عيب و عدم تطابق شامل اشتباه در بهره‌برداري، خرابي و نقص تجهيزات، عدم‌كفايت دستورالعمل‌ها، ساير فاكتورهاي نامطلوب، وضعيت يا شرايط يا هر رخدادي كه ‌پي‌آمد يا پتانسيل ‌پي‌آمد آن از نظر ايمني يا از ديدگاه تأثيرگذاري بر بهره‌برداري، حفاظت‌، ايمني، سلامتي كاركنان و محيط زيست قابل چشم‌پوشي نباشد.

**کم پیامد(Low Level Event):** رويداد مرتبط به عيب در تجهيزات، نقص در دستورالعمل‌ها يا اشتباه كاركنان كه موجب انحراف از شرايط بهره‌برداري نرمال نشود و مربوط به اختلالات و انحرافات نباشد.

**بخیر گذشته(Near miss):**رويدادي با پتانسيل قابل توجه كه مي‌توانست به عنوان نتيجه يك سلسله از رخدادهاي واقعي رخ بدهد ولي به علت شرايطي خاص در آن زمان اتفاق نيفتاده است.(به­اصطلاح شانس با ما يار بوده يا بخيرگذشته و خدا رحم كرده است).

نمودار تعداد حوادث رخداده در نیروگاه

تعداد انحرافات و اختلالات رخداده در سال 2014 به تفکيک فصول(فصول میلادی)

تعداد انحرافات رخداده در سال 2014 به تفکيک فصول(میلادی) و واحدهایی که انحرافات به طور مستقیم مرتبط با واحد آن­ها بوده:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | تعداد انحراف | برق | ابزاردقيق | راکتور | توربين | تعميرات | مشترک |
| فصل اول | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| فصل دوم | 7 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| فصل سوم | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| فصل چهارم | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

**1-1)اختلال**

فهرست اختلالات رخداده در نیروگاه در سال 2014

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان اختلال |
| 1 | كاهش توان نيروگاه به ميزان بيش از 25% در اثر عملکرد APP به علت قطع پمپ اصلي سيرکوله شماره 1 (YD10D001) در اثرکاهش سطح درمولد بخار شماره 1 ( YB10B001) به ميزان بيش از 500 ميلي متر از سطح نامي. |
| 2 | قطع ژنراتور از شبکه سراسري برق، بدليل کاهش دبي آب خنک کننده سيستم خنک کننده گاز ژنراتور به مقدار کمتر از 380 مترمکعب بر ساعت |
| 3 | كاهش توان نيروگاه بعلت فعال شدن حفاظت پيشگيرانه سريع ( (APPدر اثر خاموش شدن پمپ اصلي مدار اول YD40D001((RCP بعلت كاهش سطح در مولد بخار شماره4 به مقدار 650 ميلي متر كمتر از سطح نامي |
| 4 | كاهش قدرت واحد از مقدار 866 مگاوات تا ميزان 450 مگاوات به علت حساسيت پايين سيستم هيدروليكي توربين در نتيجه رسوب­گرفتگي سطح خارجي جعبه فرمان لغزنده مياني و اشتباه عملكرد پرسنل اپراتور در كنترل مكانيزم هدايت توربين در رژيم اتوماتيك، رژيم كنترل از راه دور و همچنين كنترل از طريق محرك دستي به هنگام وجود خرابي در كنتاكت الكتريكي ليميت سوئيچ محدود كننده قدرت توربين"ممانعت از افزايش قدرت در مكانيزم هدايت توربين". |
| 5 | قطع ژنراتور از شبكه بعلت فعال شدن حفاظت اتصال به زمين ژنراتور در اثر خرابي ترانس ولتاژ 27كيلوولت حفاظت رله‌اي 10AP01T610 و كاهش قدرت راكتور به 35% قدرت نامي. |
| 6 | كاهش توان راكتور تا سطح 52% توان نامي به علت قطع پمپ اصلي شماره 3 به دليل عملكرد اشتباه كاركنان در هنگام تخليه فشار اضافي بين شيرهاي يكطرفه سيستم TH مخزن مرحله دوم سيستم خنك سازي اضطراري قلب راكتورECCS(Emergency core cooling system). |
| 7 | هنگام بررسي عملكرد شير بخار FSIV با شماره RA30S004،در زمان ارسال فرمان «بسته شدن» ، به علت خارج شدن نازل از محل قرارگيري در اثر ضعيف بودن اتصال آن به بدنه و بازشدن و افتادنش به داخل پوسته، اين شير بسته نشد. |
| 8 | روشن شدن كانال چهار ايمني در اثر سيگنال كاهش ولتاژ تا 25% ولتاژ نامي بر روي شين 14ВХبعلت اتصال كوتاه در10ВD05فازВ |
| 9 | توقف اضطراري راكتور توسط اپراتور و از اتاق كنترل اصلي نيروگاه، بعلت خاموشي هر دو پمپ كاري آب تغذيه اصلي RL22,32D001با ممنوعيت روشن شدن پمپ رزرو RL12D001به هنگام قدرت بيش از 75% توان نامي در اثر ايجاد سيگنال خطاي افزايش سطح بيش از 86/3 متردر پيش گرم كن فشار قوي RF41B001. |
| 10 | به هنگام انجام عمليات شستشو خطوط ايمپالس و تنظيم سنسور‌هاي سطح مولد‌هاي بخار 1 تا4(YB10-40L001÷004,006)پمپ‌هايTW20,30D001 در اثر اشتباه كاركنان اپراتور بطور اتوماتيك وارد مدار گرديد |
| 11 | قطع کليدهای 10АQ01,02ژنراتور از شبکه در اثر عملكرد حفاظت اتصال زمين ژنراتور و بسته شدن استاپ ولوهای توربوژنراتور و بدنبال آن کاهش توان واحد با عملکرد APPو PSLوPP1 |
| 12 | توقف اضطراري ديزل‌‌ژنراتور‌هاي كانال چهار ايمني بدنبال قطع تغذيه سيستم كنترل و هدايت ديزل‌ژنراتور‌ها در تابلوي 14LTF43در اثر عملكرد كليدحفاظتيQ07در تابلوي14LTP41در زمان انجام تست ماهيانه راه‌اندازي اتوماتيك مرحله‌اي ديزل‌ژنراتورها |
| 13 | روشن شدن ناخواسته پمپ‌ خنك سازي نرمال و اضطراري مدار اول13TH30D001، پمپ تزريق اضطراري بور به مدار اول 13TH35D001و پمپ مدار مياني خنك ساز مصرف كننده‌هاي مهم براي ايمني 13TF30D001به هنگام انجام كنترل قابليت كاري سنسور‌ دماي مدار اول13YA31T005A مطابق با برنامه "تست كانال‌هاي اندازه‌گيري سيستم ايمني".68BU.1 ZK0.YZ.SPR.ATEX1152بعلت عملكرد حفاظت نشت مدار اول ∆Ts≤10ºC در اثر اشتباه عملكرد كاركنان اپراتور. |
| 14 | عملكرد حفاظت اضطراري راكتور با ايجاد سيگنال كاهش فركانس كمتر از 46 هرتز در 3 شين از 4 شين‌ تغذيه كننده پمپ‌هاي اصلي مدار اول بدليل بي‌برقي شين‌هاي 10ВАو 10ВСو افت ولتاژ در شين‌هاي 10ВВ و 10BD تا مقدار 9 كيلو ولت. |
| 15 | قطع واحد از شبكه سراسري در اثر فعال شدن اشتباهي حفاظت افزايش سطح در پيش گرم‌كن فشار ضعيف شماره 4(10SZR10EY060) به بيش از 1 متر در زمان افزايش توان بعلت عملكرد اشتباه كاركنان اپراتور توربين |
| 16 | كاهش قدرت نيروگاه بيش از 25% قدرت نامي تعيين شده در اثر خاموشي پمپ‌هاي كاري و رزرو آب تغذيه مولد‌هاي بخار )كه بوسيله سيستم ورود به كار اتوماتيك رزرو، وارد مدار شده بود( بعلت فعال شدن حفاظت افزايش دماي آب خنك كننده در ورودي مبدل‌هاي حرارتي پمپ‌هاي آب تغذيه مولد بخار در اثر عملكرد نادرست كاركنان مديريت توربين |
| 17 | توقف اضطراري راكتور مرتبط با الزام به انجام وظايف ايمني با تشكيل سيگنال "كاهش فشار در راكتور به كمتر از 73/13 مگاپاسكال و دماي آب شاخه‌هاي گرم بيش از 260 درجه سانتيگراد" بدليل ايراد در كار شير پاشش به مخزن جبران كننده فشار (YP11S002) به هنگام كاهش قدرت واحد در اثر قطع ژنراتور از شبكه برق سراسري |
| 18 | قطع نيروگاه از شبكه برق سراسري بعلت عملكرد حفاظت اتصال زمين ژنراتور در اثر سوختن ترانسفورماتور ولتاژ 10AP02T510 |

مقایسه فراوانی اختلالات رخداده طی سال­های متمادی

مقایسه دلایل بروز اختلالات طی سال­های متمادی

مقايسه فراواني گروه­بندي اختلالات:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | تعداد اختلالات | P04 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 |
| 2011 | 11 | 2 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | 15 | 0 | 6 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| 2013 | 10 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 2014 | 18 | 2 | 3 | 2 | 6 | 5 | 0 |

P04: **تشخيص عدم كارايي يك يا چند كانال ايمني به هنگام بهره‌برداري از نيروگاه اتمي و از جمله به هنگام انجام تست‌هاي جامع مطابق با الزامات و قوانين دستورالعمل‌هاي بهره برداري و يا به هنگام سركشي و بازديد**

P06: **عملكرد يكي از كانال‌هاي سيستم ايمني نيروگاه مرتبط با الزام انجام وظايف ايمني در زمان بهره‌برداري، بدون‌ همراهي ديگر نافرماني‌هاي اضافه شده سيستم‌ها وتجهيزات به ميزان بيش از يك نافرماني در مقايسه با مقادير فرض شده درحوادث مطابق طرح و/يا اشتباهات پرسنل**

P07: **عملكرد يكي ازكانال‌هاي سيستم ايمني غير مرتبط با انجام وظايف ايمني، از جمله عملكرد بخش‌هايي از سيستم آتش‌نشاني كه تامين كننده شرايط فعال‌شدن سيستم ايمني مي‌باشد.**

P08: **توقف راكتور يا قطع نيروگاه از شبكه به هنگام بهره برداري از نيروگاه اتمي بدون فعال شدن حفاظت اضطراري بعلت نافرماني سيستم‌ها(تجهيزات) و/يا اشتباه پرسنل.**

P09: **كاهش توان نيروگاه به ميزان 25% يا بيشتر از سطح قدرت موجود در اثر نافرماني سيستم‌ها (تجهيزات) و/ يا اشتباه پرسنل يا عوامل خارجي**

P10: **افتادن و/ يا آسيب به كاست‌ها يا ميله‌ها سوخت در هنگام كار با سوخت‌ تازه يا كار كرده در اثر نافرماني سيستم‌ها، تجهيزات (از جمله تجهيزات بالابر نيروگاه اتمي كه براي كار با سوخت هسته ‌اي بكار گرفته مي‌شود) و/ يا عملكرد اشتباه پرسنل.**

**1-2)انحراف**

فهرست انحرافات رخداده در سال 2014

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان انحراف |
| 1 | كاهش توان الكتريكي بلوك از 1010 مگاوات تا 890 مگاوات به دليل كاهش فشار در خط فرمان كنترل ولوها (SJ52P901) از 05/3 مگاپاسكال تا 95/2 مگاپاسكال كه موجب افزايش فشار در كلكتور بخار اصلي تا 18/6 مگاپاسكال و كاهش توان راكتور. |
| 2 | بريدگي ساقه شيركنترلي فشار بالا (SA14S020) در اثر خستگي فلز به خاطر ارتعاشات شير در نتيجه عملكرد ناصحيح سيستم كنترل توربين (به هنگام صدور فرمان بسته شدن هيچ گونه تغيير موقعيتي در شير كنترل SA14S020 مشاهده نميگردد). |
| 3 | تغيير شكل سنسور تعيين موقعيت ميله كنترل راكتور (PPI) محرك كنترلي شماره 34-03 در اثر سقوط از صفحه فلزي مخصوص حمل اين سنسورها در هنگام قراردادن اين صفحه بر ديواره اتاق ZA0605 (محل قرارگيري سنسورهاي PPI پس از دمونتاژ) به وسيله جرثقيل قطبي (كد AKZ : 10UQ01)به علت عدم قراردادن صحيح صفحه فلزي مذكور بر ديواره اتاق ZA0605 در اثر اشتباه كاركنان تعميرات. |
| 4 | آسيب ديدگي مكانيكي جفت ياتاقانهاي شعاعي \_محوري به دليل سايش سطوح كاري ياتاقان شعاعي محوري پمپ اصلي شماره 3(YD30D001) |
| 5 | نقض محدوده بهره برداري در زمينه رژيم دمايي سيلندر شماره 4B ديزل ژنراتور GY30D001 به دليل آسيب ديدگي( شكستگي) سر سيلندر در ناحيه نشيمنگاه انژكتور. |
| 6 | بوجود آمدن حفره هايي در اتصالات (پيچ ها، مهره ها، محل بستن پيچ ها) دريچه هاي بازديد كلكتور هاي مدار اول مولدهاي بخار 2و3YВ20W001, YВ30W001))به دليل خوردگي. |
| 7 | آسيب ديدگي پره هاي پمپ هاي SL11,12,13D001 بر اثر کاويتاسيون . |
| 8 | آسيب ديدگي ياتاقان شعاعي-هيدروديناميكي پاييني پمپ VC20D001 به علت باز شدن پيچ­هاي نگهدارنده در جريان بهره برداري |
| 9 | آسيب ديدگي شير كنترلي RL71S002 به دليل اختلاف فشار بيش از حد مجاز روی آن به هنگام کار در رژيم های راه اندازی. |
| 10 | پارگي سيم بكسل فيكساتور بازوي كاري ماشين تعويض سوخت МПС-В-446 (10РL01D001) هنگام انجام تعويض سوخت در اثر اعمال گشتاور خمشي بر نقطه­اي از كابل، به دليل قرارگيري در بين دو قرقره. |
| 11 | باز شدن گيره كلاستر بازوي كاري ماشين تعويض سوخت و متعاقبا سقوط ميله‌ي كنترل(کلاستر) شماره‌ي 050052 روي مجتمع سوخت شماره‌ي 3600076 در مختصات 08-33 قلب راکتور به دليل نقص در الگوريتم سيكل جديد سيستم كنترل ماشين تعويض سوخت براي انجام بند بعدي برنامه كاري تعويض سوخت |
| 12 | آسيب ديدگي فلنچ ورودي مرحله دوم پمپ كندانس RM11D001 در هنگام سفت نمودن اتصال فلنچي و در اثر سفت نمودن بيش از اندازه مهره اتصالات پيچ و مهره‌اي. |
| 13 | سقوط سیم نگهدارنده (از جنس استیل به طول m5/1 و سطح مقطع mm5/1) مربوط به کابل RFC NFME به درون راکتور، هنگام دمونتاژ سنسور BDPN-31Rبه دلیل نقص ساختاری نگهدارنده آن |
| 14 | اتصال كوتاه برروي شين عمودي پانل توزيع 0.66 كيلوولت به زمين درتابلو 10CE02واقع دراتاق ZY.03.06 ساختمان ZY بهنگام قرار دادن درحالت تست مجدد بلوك 10CE02/4 تغذيه 10VS11D002 براي كنترل حفاظت فني و قفل مكانيكي |
| 15 | اختلال در کار محرك ميله‌هاي کنترلي با مختصات 31-02 به دليل گير کردن به هنگام جابجائي و در زمان انجام تست مدت زمان سقوط ميله هاي کنترل |
| 16 | آسيب ديدگي پمپRG32D001 به دليل سايش ياتاقان هيدرواستاتيكي پاييني. |
| 17 | روشن نشدن پمپ VE31D001 به هنگام انجام تست АСП كانال 3 ايمني. |
| 18 | آسيب ديدگي خطوط جوش لوله هاي آب اوليه سيستم UA00 در كانال هاي فني زيرزميني ZW42,ZW109, ZW109.1 دراثر وجود خوردگي نوع حفره اي به دليل عدم استفاده ازتكنولوژي صحيح جوشكاري قطعات لوله ها درهنگام مونتاژ آنها. |
| 19 | بريدگي پيچ هاي محكم كننده تكيه گاه شيرهاي SA12,13S020 به دليل خستگي فلز در اثر نيروهاي تناوبي قابل توجه |
| 20 | قطع ترانسفورماتور 10АТ01 با عملكرد حفاظت ديفرانسيل به دليل اتصال سيمهای کابل مدار جريانی. |
| 21 | خاموشي پمپ‌هاي VF12,13,14D001 و VC40D001 با سيگنال كاهش سطح در كانال ورودي آب دريا به كمتر از 65/6 متر |

مقایسه فراوانی انحرافات رخداده طی سال­های متمادی

مقایسه دلایل بروز انحرافات طی سال­های متمادی

مقايسه فراواني گروه­بندي انحرافات:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | تعداد انحرافات | D04 | D05 | D06 | D07 | D08 | D09 | D10 | D11 | D14 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D24 | D26 |
| 2010 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 2011 | 35 | 2 | 0 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| 2012 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 12 |
| 2013 | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 3 | 0 | 5 | 0 | 1 | 3 | 0 | 13 |
| 2014 | 21 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |

D04: نافرماني تجهيزاتي كه بطور مستقيم به هنگام تعويض سوخت و يا به هنگام مراجعه به سوخت هسته اي و يا تجهيزات قلب راكتور خارج از محيط راكتور مورد استفاده قرار ميگيرند.اختلال در حدود بهره‌برداري سيستم‌هاي ذخيره‌سازي سوخت هسته‌اي در اثر خرابي تجهيزات و/ يا عملكرد اشتباه پرسنل.

D05: اختلال در حدود بهره‌برداري پارامتر‌هاي فيزيك نوتروني، قيد شده در پاسپورت تجهيزات راكتور .عدم انطباق مقادير اندازه‌گيري شده و محاسبه شده پارامتر‌هاي فيزيك نوتروني با مقادير تعيين شده (از جمله زمان رسيدن به حالت بحراني در زمان ورود راكتور به حالت بحراني) .

D06: خرابي تجهيزات رزرو كانال‌هاي سيستم ايمني

D07: عدم عملكرد يا عملكرد اشتباه حفاظت‌ها و اينترلاك‌هاي تجهيزات سيستم‌هاي مهم براي ايمني.

D08: نافرماني سيستم تحريك توربوژنراتور.

D09: نافرماني عناصر سيستم‌هاي كنترلي كلاس 1،2،3 ايمني (از جمله سيستم كنترل پرتويي) كه منجر به اختلال در شرايط بهره‌برداري شود.

D10: اختلال در رژيم شيميايي آب مدار‌هاي اصلي نيروگاه و آب استخر نگهداري سوخت‌هاي كاركرده.

D11: اختلال در كار تجهيزات يا عملكرد اشتباه پرسنل كه منجر به سوختگي تجهيزات شود.

D14: آسيب (تخريب) تجهيزات فني كه جزئ كلاس ايمني شماره 4 مي‌باشند.

D16: كاهش توان نيروگاه از 5% تا 25% آخرين توان توليد شده در اثر نافرماني تجهيزات يا در اثر اشتباه پرسنل

D17: نفوذ مواد (اشياي) خارجي به داخل لوله‌ها و تجهيزاتي كه در مورد آنها الزامات مدرك РД ЭО 0127-98 جاري مي‌باشد.

D18: آسيب به تجهيزات و لوله‌هاي گروه А, В, С(مطابق استاندارد ПНАЭ Г-7-008-89) كه در حوزه مدركINRA-NS-PR-051-00/1-1نباشند.

D19: اختلال در حدود بهره‌برداري رژيم دمايي سيستم‌ها و عناصر مهم براي ايمني

D20: خاموش شدن خارج از برنامه، روشن شدن،روشن نشدن تجهيزات يا عدم عملكرد و يا عملكرد اضافي АВР (سيستم ورود اتوماتيك تجهيزات رزرو) سيستم‌هاي مهم براي ايمني در اثر نافرماني تجهيزات حفاظتي يا عملكرد اشتباه پرسنل.

D21: نافرماني در سيستم‌هاي تنظيم كننده تجهيزات اصلي.

D24: نافرماني سيستم‌ها (تجهيزات) در زمان گارانتي بعد از تعميرات.

D26: اختلالاتي در كار نيروگاه كه در دسته‌بندي‌هاي فوق جاي نگرفته اما با تصميم مديران نيروگاه مورد تحقيق و بررسي قرار مي‌گيرند.

مقايسه فراواني واحدهایی انحرافات به طور مستقیم مرتبط با واحد آن­ها بوده:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | تعداد انحرافات | راکتور | توربين | برق | ابزاردقيق | تعميرات | تهويه | ايمني پرتوي | شيمي | سوخت و ايمني هسته­اي | سيستم­هاي مشترک |
| 2010 | 4 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 35 | 5 | 7 | 15 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2012 | 29 | 2 | 7 | 7 | 5 | 0 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| 2013 | 30 | 4 | 12 | 4 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2014 | 21 | 3 | 9 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**1-3)کم پیامد**

فهرست حوادث کم­پیامد رخداده در سال 2014:

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان کم­پیامد |
| 1 | پاك شدن بانك اطلاعاتي ثبت ارتعاش تجهيزات دوار |
| 2 | وارد مدار شدن خارج از برنامه پمپ هاي UJ04D001,UJ05D001 |
| 3 | ايجاد خطا در اندازه گيري سنسورهاي اندازه گيري پارامترهاي شيميايي به دليل مشترك بودن محل نمونه گيري سيال |
| 4 | خرابي جرثقيل در زمان تعميرات نيمه اساسي |
| 5 | عمل كردن آشكارساز تكانه و ضربه دو عدد كانتينر سوخت |
| 6 | آتش سوزي پريز برق و دود گرفتگي ساختمان ZK1 |
| 7 | ناپايداري و غيرقابل اطمينان بودن سيستم كنترل بويلرهاي كمكي |
| 8 | عدم تطابق فويل آلومينيومي خريداري شده با درخواست خريد |
| 9 | سوختگي دست به واسطه ماده شيميايي ناشناخته |
| 10 | بستن عايق هاي حرارتي مولدهاي بخار بدون انجام بازرسي خارجي |
| 11 | پرتو گيري بيش از مقدار مجاز تعيين شده بر اساس مجوز كار با پرتو |
| 12 | پرتاب قطعات داخلي ولو هنگام دمونتاژ |
| 13 | روشن شدن بدون برنامه پمپ روغن كاري UF40D003 |
| 14 | آسيب به ياتاقان پمپ RM11D001 |
| 15 | تغيير غلظت محلول اكتيوزدايي بدون اطلاع رساني |
| 16 | افتادن جسم خارجي در تجهيز باز |
| 17 | وقوع حادثه شغلي يكي از كاركنان فني شكستگي ديسك ماشين سنگ فرز و پرتاب شدن آن به سمت سر و صورت |
| 18 | تخلیه آب سیستم VB به ساختمان راکتور |
| 19 | افزايش ميزان تريتيم و اكتيويته چاه CKB-1 |
| 20 | عملكرد حفاظت كاهش سطح كندانسور |
| 21 | سوختگي مدول هاي تغذيه سيستم هاي كنترل اتوماتيك SEG124 |
| 22 | از كار افتادن سيستم خنك كننده ساختمانZL1 |
| 23 | مصدوميت يكي از كاركنان با بخارات اسيدي |
| 24 | اتصال كوتاه دستگاه خشك كن برقي |
| 25 | **خرابي سنسورهاي اندازه گيري فشار در خروجي پمپ هاي** TF31D002 |

مقایسه فراوانی کم پیامد رخداده طی سال­های متمادی

مقایسه دلایل بروز کم پیامد طی سال­های متمادی

**1-4)بخیر گذشته**

مقایسه فراوانی بخیر گذشته رخداده طی سال­های متمادی

**2) حوادث در ایام تعمیرات**

آمار ارائه شده در این سرفصل در مجموع آمار سال 2014 لحاظ شده است و موارد اشاره شده در ذیل صرفا در جهت مشخص نمودن وضعیت نیروگاه در ایام تعمیرات می­باشد.

فراوانی رویدادهای اختلالات، انحرافات و کم پیامد رخداده در ایام تعمیرات(04.02.14 - 24.06.14):

فراواني گروه­بندي انحرافات رخداده در ایام تعمیرات(04.02.14 - 24.06.14) در سطح نيروگاه:

D04: نافرماني تجهيزاتي كه بطور مستقيم به هنگام تعويض سوخت و يا به هنگام مراجعه به سوخت هسته اي و يا تجهيزات قلب راكتور خارج از محيط راكتور مورد استفاده قرار ميگيرند.اختلال در حدود بهره‌برداري سيستم‌هاي ذخيره‌سازي سوخت هسته‌اي در اثر خرابي تجهيزات و/ يا عملكرد اشتباه پرسنل.

D05: اختلال در حدود بهره‌برداري پارامتر‌هاي فيزيك نوتروني، قيد شده در پاسپورت تجهيزات راكتور .عدم انطباق مقادير اندازه‌گيري شده و محاسبه شده پارامتر‌هاي فيزيك نوتروني با مقادير تعيين شده (از جمله زمان رسيدن به حالت بحراني در زمان ورود راكتور به حالت بحراني) .

D06: خرابي تجهيزات رزرو كانال‌هاي سيستم ايمني.

D07: عدم عملكرد يا عملكرد اشتباه حفاظت‌ها و اينترلاك‌هاي تجهيزات سيستم‌هاي مهم براي ايمني.

D08: نافرماني سيستم تحريك توربوژنراتور.

D09: نافرماني عناصر سيستم‌هاي كنترلي كلاس 1،2،3 ايمني (از جمله سيستم كنترل پرتويي) كه منجر به اختلال در شرايط بهره‌برداري شود.

D10: اختلال در رژيم شيميايي آب مدار‌هاي اصلي نيروگاه و آب استخر نگهداري سوخت‌هاي كاركرده.

D11: اختلال در كار تجهيزات يا عملكرد اشتباه پرسنل كه منجر به سوختگي تجهيزات شود.

D14: آسيب (تخريب) تجهيزات فني كه جزئ كلاس ايمني شماره 4 مي‌باشند.

D16: كاهش توان نيروگاه از 5% تا 25% آخرين توان توليد شده در اثر نافرماني تجهيزات يا در اثر اشتباه پرسنل.

D17: نفوذ مواد (اشياي) خارجي به داخل لوله‌ها و تجهيزاتي كه در مورد آنها الزامات مدرك РД ЭО 0127-98 جاري مي‌باشد.

D18: آسيب به تجهيزات و لوله‌هاي گروه А, В, С(مطابق استاندارد ПНАЭ Г-7-008-89) كه در حوزه مدركINRA-NS-PR-051-00/1-1نباشند.

D19: اختلال در حدود بهره‌برداري رژيم دمايي سيستم‌ها و عناصر مهم براي ايمني

D20: خاموش شدن خارج از برنامه، روشن شدن،روشن نشدن تجهيزات يا عدم عملكرد و يا عملكرد اضافي АВР (سيستم ورود اتوماتيك تجهيزات رزرو) سيستم‌هاي مهم براي ايمني در اثر نافرماني تجهيزات حفاظتي يا عملكرد اشتباه پرسنل.

D21: نافرماني در سيستم‌هاي تنظيم كننده تجهيزات اصلي.

D26: اختلالاتي در كار نيروگاه كه در دسته‌بندي‌هاي فوق جاي نگرفته اما با تصميم مديران نيروگاه مورد تحقيق و بررسي قرار مي‌گيرند.

مقايسه فراواني مديريت­هاي که به طور مستقیم در انحرافات در ایام تعمیرات دخیل بوده­اند(04.02.14 - 24.06.14):

فراواني گروه­بندي کم پیامد رخداده در ایام تعمیرات(04.02.14 - 24.06.14) در سطح نيروگاه:

UE05**:** نقص در سازماندهي اجراي فعاليت؛برنامه‌ريزي و تهيه گراف‌هاي كاري، تشكيل گروه‌هاي نوبت‌كاري (شيفت) و تعميراتي، نظارت و كنترل انجام فعاليت و تكاليف.

UE07**:** نقص در مونتاژ تجهيزات :عدم انطباق در نقشه هاي طرح،مونتاژ نامناسب،عدم موافقت با تغيراتي كه در هنگام مونتاژ اجرا مي شود،ناكافي بودن تخصص مونتاژكاران.

UE08**:** نقص در سرويس‌دهي فني و تعميرات تجهيزات؛ از جمله به‌موقع انجام نشدن، كامل و كافي نبودن، و همچنين استفاده از محصولات نامناسب يا تجهيزات (عناصر) معيوب.

UE09**:** نقص در بهره برداري از تجهيزات و عناصر آنها؛ عيوبي كه هنگام روشن كردن، توقف، انجام آزمايش ها يا بهره برداري رخ مي دهند.

UE10**:** نقص و عيوب در عناصر سيستم كنترل، اندازه‌گيري، هدايت، ثبت، آتش­نشاني، تهويه، روشنايي و ارتباطات.

RS01**:** اگر تجاوز بيش از سطوح كنترل پرتوگيري كاركنان، انتشار و دفع مواد راديواكتيو در محيط اطراف، يا رسيدن و دست­يابي به سطح كنترلي بر اساس دفع گازهاي راديواكتيو يونيزه‌كننده، آئروسل­ها، مواد راديواكتيو، مايعات در محيط اطراف يا تجاوز بيش از سطوح كنترلي اكتيويته حجمي راديونكلوئيدها در هواي مكان‌ها يا آلودگي تجهيزات با مواد راديواكتيو، در محدوده‌هاي آورده شده در ضميمه‌ي شماره 6 نباشد، كتگوري با RS01، RS02 يا RS03 مشخص مي‌شود.

RS04**:** رويدادهاي مرتبط با تخلف از مقررات و استانداردهاي ايمني تشعشعي- اگر تجاوز بيش از سطوح كنترل پرتوگيري كاركنان، انتشار و دفع مواد راديواكتيو در محيط اطراف، يا رسيدن و دستيابي به سطح كنترلي بر اساس دفع گازهاي راديواكتيو يونيزه‌كننده، آئروسلها، مواد راديواكتيو، مايعات در محيط اطراف يا تجاوز بيش از سطوح كنترلي اكتيويته حجمي راديونكلوئيدها در هواي مكان‌ها يا آلودگي تجهيزات با مواد راديواكتيو، در محدوده‌هاي آورده شده در ضميمه‌ي شماره 6 نباشد، كتگوري با RS01، RS02 يا RS03 مشخص مي‌شود. اگر رويداد به هيچ نوع پي‌آمدي منجر نشود كتگوري RS04 خواهد بود.

TS04**:** اگر رويداد منجر به تلفات جاني يا سوانح گروهي شود، پس كتگوري TS01 يا TS02 خواهد بود؛اگر رويداد منجر به از دست رفتن قابليت كار، جراحت يا نقض مقررات و استانداردهاي ايمني صنعتي شود پس بسته به پي‌آمدهاي آن داراي كتگوري TS03، TS04 يا TS05 خواهد بود.

TS05**:** اگر رويداد منجر به از دست رفتن قابليت كار، جراحت يا نقض مقررات و استانداردهاي ايمني صنعتي شود پس بسته به پي‌آمدهاي آن داراي كتگوري TS03، TS04 يا TS05 خواهد بود.

FS06**:** اگر حريق مربوط به اختلال(نقض) در كار نيروگاه نباشد پس كتگوري رويداد FS05 خواهد بود.اگر رويداد منجر به هيچگونه پي‌آمدي نشود پس كتگوري رويداد FS06 خواهد بود.

IE05**:** نقص در سازماندهي اجراي فعاليت؛برنامه‌ريزي و تهيه گراف‌هاي كاري، تشكيل گروه‌هاي نوبت‌كاري (شيفت) و تعميراتي، نظارت و كنترل انجام فعاليت و تكاليف.

IE08**:** نقص در سرويس‌دهي فني و تعميرات تجهيزات؛ از جمله به‌موقع انجام نشدن، كامل و كافي نبودن، و همچنين استفاده از محصولات نامناسب يا تجهيزات (عناصر) معيوب.

IE09**:** نقص در بهره‌برداري از تجهيزات و عناصر آنها؛عيوبي كه هنگام روشن‌كردن، توقف، انجام آزمايش‌ها يا بهره‌برداري رخ مي‌دهند.

IE14**:** نقص در فرهنگ ايمني.

مقايسه فراواني مديريت­هاي که به طور مستقیم در رویداد کم پیامد در ایام تعمیرات دخیل بوده­اند(04.02.14 - 24.06.14):

**3)حوادث تکراری**

فراوانی حوادثی که بیش از یک بار در سال­های قبل و یا همان سال رخداده­اند(حوادث تکراری)

در صد علل بروز اختلال تکراری در نیروگاه(میانگین 4 سال متمادی)

در صد علل بروز انحراف تکراری در نیروگاه(میانگین 4 سال متمادی)

در صد علل بروز کم پیامد تکراری در نیروگاه(میانگین 4 سال متمادی)

**4)تاثیر کارکنان در بروز حوادث در نیروگاه**

نمودار میزان تاثیر مستقیم اپراتورها در بروز اختلال در کار نیروگاه در سال 2014

نمودار تعداد و نوع آموزش در نظر گرفته شده برای حوادث انسانی

نمودار شیفت هایی که در آن­ها اشتباهات اپراتوری منجر به بروز اختلال در کار نیروگاه شده

نمودار تعداد حوادث انسانی که کارکنان واحدهای نیروگاه به طور مستقیم در بروز آن سهیم بوده­اند (اشتباه کارکنان اپراتور اتاق کنترل همگی در معاونت تولید لحاظ شده است).

لازم به ذکر است طی چند سال گذشته تا کنون مشاهده مثبت در عملکرد کارکنان (good practice) ثبت نشده است.

**5)پیامدهای حوادث**

میزان عملکرد حفاظت­های نیروگاه(مطابق با موارد ثبت شده در گزارش­های بررسی حوادث)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | حفاظت اضطراری | حفاظت پیشگیرانه 1و2 | حفاظت پیشگیرانه سریع |
| 2011 | 12 | 3 | 0 |
| 2012 | 8 | 5 | 0 |
| 2013 | 2 | 2 | 1 |
| 2014 | 3 | 3 | 8 |

مدت زمان توقف نیروگاه در زمان بروز اختلال

میزان عدم تولید انرژی الکتریکی(معیار توان نامی پیش از بروز اختلال می­باشد) در زمان بروز اختلال

**6)تجهیزات آسیب دیده**

فهرست تجهیزات آسیب دیده از زمان تحویل موقت واحد تا انتهای سال 2013:

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان |
| 1 | ترانس ولتاژ 27 کیلو ولت – **4 مرتبه** |
| 2 | خط فرمان شير کنترلي توربين |
| 3 | خط اپمپالس 11YB20L001A,B,C |
| 4 | خط روغن سيتم كنترل توربين – **2 مرتبه** |
| 5 | خط روغن سيتم كنترل توربين |
| 6 | RL12D002خرابی پمپ |
| 7 | RL12D003خرابی پمپ |
| 8 | خط لوله منتهي به شير اطمينان SN91S081 |
| 9 | قطعات مدول РСА-6186 RevА1 |
| 10 | 10YP13S002خرابی |
| 11 | خرابی پمپ RL – 2 مرتبه |
| 12 | خرابی در سيستم کنترل توربين به علت افزايش فشار در خط روغن |
| 13 | فيلتر صدف گير VB – **2 مرتبه** |
| 14 | خرابی شیر RL23S001 |
| 15 | RL23S001 شکستگی لوله |

فهرست تجهیزات آسیب دیده در سال 2014:

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان |
| 1 | محرک شیر کنترلی RL91S002 |
| 2 | خرابی در جعبه فرمان سيستم هيدروليكي كنترل توربين به علت رسوب­گرفتگي در سطح خارجي |
| 3 | خرابي در كنتاكت الكتريكي ليميت سوئيچ محدود كننده قدرت توربين |
| 4 | خرابی ترانس ولتاژ – **3 مرتبه** |
| 5 | خرابی شير بخار FSIV |
| 6 | اتصال كوتاه در10ВD05 فاز В به علت عايق‌بندي نامناسب كابل |
| 7 | پارگي خطوط لوله در محل اتصال شير اطمينان TW30S092 |
| 8 | خرابی سوپاپ دمنده كليد بريكر ژنراتور 27كيلوولت |
| 9 | خرابی كليد محافظ Q07 |
| 10 | از کار افتادگی فيلتر روغن TW10N002 |
| 11 | خرابی شير دمنده كنتاكت فاز W كليد اصلي ژنراتور10AQ02-Q01 |
| 12 | خرابی بلوك شيرهاي قطع و وصل فاز W كليد اصلي ژنراتور10AQ02-Q01 |
| 14 | *خرابی شير پاشش به مخزن جبران كننده فشار* |
| 15 | خرابی سيستم هيدروليكي كنترل توربين |
| 16 | خرابی ساقه شير كنترلي فشار بالا SA14S020 |
| 17 | دفرمه شدن سنسور تعيين موقعيت محرك كنترلي 34-03 |
| 18 | خرابی ياتاقان شعاعي محوري پمپ اصلي مدار اول |
| 19 | شكستگي سرسيلندر شماره 4 رديف B ديزل ژنراتور |
| 20 | خوردگي در اتصالات (پيچ­ها، مهره­ها و واشرها­) فلنچ­هاي دريچه­هاي بازديد كلكتور­هاي مدار اول مولد­هاي بخار 2و 3 |
| 21 | آسيب ديدگي پمپ هاي خلاء ساز SL11,12,13D001 |
| 22 | خرابی پمپ سيركوله VC20D001 |
| 23 | خرابی شير كنترلي RL71S002 |
| 24 | پارگي سيم بكسل فيكساتور ماشين تعويض سوخت |
| 25 | خرابی در سيستم كنترل ماشين تعويض سوخت |
| 26 | آسيب ديدگي و تخريب پمپ كندانس اصلي RM11D001 |
| 27 | پارگی کابل سنسورهای سیستم کنترل تعویض سوخت |
| 28 | ذوب شدن و شكستگي عايقهاي نگهدارنده شين 0.66 كيلو ولت بهره برداري نرمال10CE |
| 29 | گيرکردن محرک ميله هاي کنترل هنگام جابجائي |
| 30 | آسيب ديدگي (تخريب) اجزاء پمپ RG32D001 |
| 31 | آسيب ديدگي خطوط جوش و نيز فلز پايه لوله­هاي آب اوليه سيستم UA00 دراثر وجود خوردگي |
| 32 | بريدگي پيچ­هاي اتصال بازوي نگه دارنده در شيرهاي كنترلي فشار بالاSA12,13S020 |
| 33 | خرابی در ترانسفورماتور 10АТ01 به دلیل اتصالی در سيمهای کابل مدار جريانی |
| 34 | خرابي جرثقيل قطبي درزمان تعميرات |
| 35 | ذوب شدن لايه پليمري رله‌هاي سطح 10UU50L004,005 بويلر 10UU50B001 |
| 36 | صدمه ديدن ياتاقان دوم الكترو موتور پمپ RM11D001 در اثر تنظيم نبودن لقي ياتاقان |
| 37 | سوختگی مدول های تغذيه پنل12JTQ01 و واريستورهای ورودی پنل13JTQ08 |
| 38 | *خرابی شير تغذيه باك* UF97B030 واز تنظيم خارج شدن رگولاتورهاي مربوطه |

درصد خرابی­های رخداده در تجهیزات اصلی و یا زیرمجموعه­های آن­ها( از ابتدای سال 2010 تا انتهای 2014):

**7)آسیب­دیدگی کارکنان**

معیار آمار ذیل موارد ثبت و بررسی شده در گزارش­های بررسی حوادث می­باشد.

فهرست موضوعی آسیب دیدگی کارکنان در سال 2014:

|  |  |
| --- | --- |
| عنوان | ردیف |
| پاشيده شدن مواد خورنده بر روي لباس | 1 |
| زخمی شدن دست به علت نپوشیدن دستکش کار و آماده نکردن وسایل انجام کار | 2 |
| سوختگي به واسطه ماده شيميايي – 2 مرتبه | 3 |
| شكستگي ديسك ماشين سنگ فرز و پرتاب شدن آن به سمت سر و صورت | 4 |
| استنشاق بخارات اسيدي – 3 مرتبه | 5 |
| پرتو گيري بيش از مقدار مجاز تعيين شده در مجوز كار | 6 |

درصد آسیب­دیدگی­های انسانی ( از ابتدای سال 2012 تا انتهای 2014):

**8)اقدامات اصلاحی گزارش­های بررسی حوادث**

پیش از تحویل موقت:

متولی انجام این اقدامات پیمانکار بوده که در زمان تحویل موقت نیروگاه مطابق با ضمیمه 2-5-15 اکت H9 ،ملزم به انجام اقدامات اصلاحی باقی مانده گردید. با توجه به عدم حل و فصل تعهدات توسط پیمانکار، پی­گیری­های متعددی از جانب این مجموعه صورت پذیرفته است. آمار ارائه شده در ذیل نشان­دهنده تعهدات انجام شده از حجم کل تعهدات توافق شده در اکت H9 تا پایان سال 2014 می­باشد. خاطر نشان می­گردد در تمامی موارد انجام شده این مجموعه تاییدیه واحدهای نیروگاه را در راستای صحت انجام دریافت نموده است.

پس از تحویل موقت:

در مواردی که متولی انجام اقدام اصلاحی در گزارش بررسی حوادث بیش از یک واحد تعیین شده باشد در وظایف تمامی آن­ها در نظر گرفته شده است.

در صد اقدامات اصلاحی در گزارش­های بررسی حوادث که واحدهای نیروگاه به عنوان متولی انجام آن تعیین شده­اند:

**9)تجارب مهم بهره برداری (Significant Operating Experience Reports – SOER)**

سازمان وانو WANO رويداهاي مهم گزارش شده توسط همه اعضا را تحليل و بررسی نموده و در صورتی که متخصصین این سازمان به این جمع­بندی برسند که در يك حوزه معين، رويدادهاي مهم زيادي رخ داده است و لازم است كه بهره‌برداران در اين زمينه توجه ويژه داشته باشند دلايل و پيامدهاي لازم را جمع آوري نموده و با ارایه توصيه‌هاي راهبردي در قالب گزارش تجارب مهم بهره­برداری SOER، سعي در پيشگيري از تكرار مجدد آن ها می­نماید.

یک گزارش SOER با مطرح کردن عنوان خرابی و تشریح آن و ذکر تعداد نیروگاهی که این حادثه در آن­ها رخ داده به تعدادی توصیه اشاره می­کند که هر نیروگاه با توجه به شرایط جغرافیای و طراحی می بایست به آن­ها جامه عمل بپوشاند. این گزارش در بر گیرنده مدرك اصلي (گزارش تفصيلي تجارب مهم بهره برداري SOER) و مدارك پشتيبان (1- خلاصه گزارش 2- الحاقیات یا ضمایم آموزشی 3- نحوه بررسي توصیه ها (HOW TO REVIEW) که تمامی پاسخ ها و اقدامات در نظر گرفته شده می بایست با الزامات این مدرک هم راستا باشد) می­باشد.

فهرست موضوعی گزارشتجارب مهم بهره برداری

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ردیف | شماره SOER | عنوان |
| 1 | 1998-1 | كنترل وضعيت سيستم ايمني |
| 2 | 1999-1 | قطع شبكه |
| 3 | 2001-1 | پرتوگیری خارج از برنامه |
| 4 | 2002-1 | شرايط نامساعد جوّي |
| 5 | 2002-2 | قابليت اطمينان به برق اضطراري |
| 6 | 2003-2 | آسیب به درپوش راکتور در نیروگاه دیویس بیس |
| 7 | 2004-1 | مديريت تغييرات در طراحي قلب راكتور |
| 8 | 2007-1 | مديريت راكتيويته |
| 9 | 2007-2 | محدود کردن ورود آب (غیر مجاز) به نیروگاه |
| 10 | 2008-1 | بالابرها، جابجایی و حمل و نقل بار |
| 11 | 2010-1 | ايمنی نیروگاه در وضعیت توقف |
| 12 | 2011-1 | قابلیت اتکا به ترانسفورماتورهاي بزرگ |
| 13 | 2011-2 | آسيب به سوخت نيروگاه فوكوشيما دائيچي به علت زلزله و سونامي |
| 14 | 2011-3 | از دست‌رفتن خنك‌كنندگي حوضچه سوخت مصرف‌شده در نيروگاه فوكوشيما دائيچي |
| 15 | 2011-4 | اقدامات آني در زمان از دست‌رفتن برق AC به مدت طولاني |
| 16 | 2013-1 | كمبود دانش پايه اپراتورها |
| 17 | 2013-2 | درس هاي آموخته شده پس از حادثه اتمي نيروگاه فوكوشيما-داييچي |

وضعیت نیروگاه در زمینه ارزیابی توصیه­های SOER در ارزیابی همتایی وانو در سال 2013:

وضعیت نیروگاه در زمینه ارزیابی توصیه­های SOER در ارزیابی همتایی وانو در سال 2013 (در صد رنگ بندی­ها نسبت به کل توصیه­ها می­باشد):

رنگ بندی مشخص شده در گزارش براساس معیار وانو به شرح ذیل می­باشد:

سبز: اقدامات اصلاحی توصیه به صورت کامل انجام شده است.

زرد: اقدامات اصلاحی توصیه به صورت کامل تکمیل نشده است.

قرمز: نیروگاه برنامه اقدامات اصلاحی توصیه را تدوین نکرده است.

خاكستري : مواردی که در ارزیابی همتایی وانو در سال 2013 به علت حجم بالای توصیه­ها و محدودیت زمانی مورد ارزیابی قرار نگرفته­اند.

لازم به ذکر است به جز مواردی که رنگ سبز را به خود اختصاص داده­اند دیگر موارد در ارزیابی همتایی وانو در سال 2015 مورد بررسی قرار خواهند گرفت. به منظور سهولت در تدوین پاسخ­ها مورد نیاز برای توصیه­های SOERها، توسط واحدهای متولی، نکات مهم و کلیدی از مدرک نحوه بررسی توصیه­ها (HOW TO REVIEW) استخراج (این مدرک برای هر SOER به طور مجزا و در خور شرایط آن تهیه شده است)، ترجمه و در اختیار واحدها قرار گرفته است.

**10) گزارش رويدادهاي مهم (Significant Event Reports – SER)**

درگزارش رويدادهای مهم وانو SER شرح مفصل یک رویداد که توسط اعضای وانو و بر اساس دستورالعمل های داخلی وانو تهیه شده، آورده شده است. این گزارش به منظور تسهيل در به اشتراك ‌گذاشتن نكات ارزشمند و قابل فهم و همچنین به منظور آموزش، تجارب دیگر نیروگاه­ها را در اختیار اعضای وانو قرار می­دهد. به منظور بهره­گیری واحدهای نیروگاه از تجارب دیگر نیروگاه­ها، تمامی 40 گزارش SER منتشر شده توسط وانو از زمان شکل گیری این سازمان تا پایان سال 2014 در مجموعه تجارب بهره­برداری (در سال 2014) مورد مطالعه قرار گرفته و به تفکیک واحد­ها مشخص شده است. در نمودار ذیل مواردی که موضوع و محتوای گزارش با اهداف و وظایف واحدهای نیروگاه تطابق داشته به منظور آشنایی و در مواردی که ساختار نیروگاه با گزارش همخوانی داشته و یا امکان بروز آن رویداد در نیروگاه وجود دارد از واحدهای مرتبط درخواست اتخاذ اقدام اصلاحی مناسب با شرایط نیروگاه به منظور جلوگیری از رویداد مشابه در نیروگاه شده است.

نمودار SER تفکیک و ارسال شده برای واحدهای نیروگاه

فهرست موضوعی گزارش رويدادهاي مهم

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رديف | شماره SER | عنوان |
| 1 | 2014-1 | كار طولاني مدت با بالابرها در نيروگاه منجر به رويداد مرگبار و همچنين قطع برق از شبكه سراسري و آسيب شديد تجهيزات شده است |
| 2 | 2013-1 | از دست رفتن خنك كننده بدليل اختلال در رژيم خنك ‌كنندگي راكتور در زماني كه راكتور در حالت توقف مي باشد |
| 3 | 2012-1 | پرتوگيري كاركنان در زمان بيرون آوردن سنسورهاي داخلي راكتور |
| 4 | 2012-2 | تأخير در شروع بكار اتوماتيك تجهيزات ايمني در حالت قطع برق از منبع خارج از نيروگاه بدليل نقص در طراحي |
| 5 | 2012-3 | خاموشي نيروگاه و از دست رفتن امكان خنك‌كنندگي براي توقف نيروگاه به دليل ارزيابي ريسك نامناسب |
| 6 | 2011-1 | نشتي مدار اول منجر به خرابي مكانيكي و متورم شدن هيترهاي برقي در فشارنده شده است |
| 7 | 2011-2 | آسيب به قسمت دروني بخش فوقاني حوضچه سوخت |
| 8 | 2009-1 | عدم امكان پايين‌آوردن ميله‌هاي كنترل در هنگام نياز |
| 9 | 2009-2 | نشتي شناسايي‌نشده در درپوش مخزن فشار راكتور |
| 10 | 2009-3 | خطاي انساني هنگام واكنش به خاموشي نيروگاه، منجر به تزريق اسید بوریک ناخواسته مي‌شود. |
| 11 | 2007-1 | قطع از شبكه |
| 12 | 2006-1 | خوردگي (جدار دروني) لوله‌ها بدليل جريان سريع (آب يا بخار) |
| 13 | 2006-2 | تخريب و شكستن لوله تأمين آب ضروري (در اثر پوسيدگي) |
| 14 | 2005-1 | نفوذ گاز به سيستم‌هاي ايمني |
| 15 | 2005-2 | ضعف در اصول اپراتوري |
| 16 | 2005-3 | اشتباه در آماده‌سازي و اجراي تغييرات و تعديلات (جزئي) |
| 17 | 2004-1 | ورود مواد و اشياي خارجي (زائد) به سيستم آب خنك‌كننده |
| 18 | 2004-2 | رويدادهاي مربوط به جابجايي سوخت |
| 19 | 2003-1 | تجارب حاصل از (رويدادهاي مرتبط با) افزايش توان |
| 20 | 2003-2 | تركيدگي لوله به دليل انفجار هيدروژن |
| 21 | 2003-3 | پرتوگيري داخلي كارگران و خروج آنها از سايت به دليل ايراد در برنامه حفاظت در برابر پرتو نيروگاه |
| 22 | 2003-4 | شكستن (تركيدگي) لوله‌ي كندانسور منجر به نشت موادشيميايي و توقف طولاني‌مدت نيروگاه شده‌است. |
| 23 | 2003-5 | تصميم‌گيري در حوزه بهره‌برداري |
| 24 | 2003-6 | آسيب جدي به مجتمع سوخت |
| 25 | 2003-7 | رويداد ري‌اكتيويته هنگام انجام تغييرات (تست‌هاي) غير رايج |
| 26 | 2002-1 | خرابی کلید 4KV منجر به آتش سوزی در قسمت جداکننده و آسیب شدید به ژنراتور شده است. |
| 27 | 2002-2 | اشتباه سهوی در تخلیه مدار اول تا سطح میانی حلقه گرم در زمان توقف واحد برای بارگذاری سوخت |
| 28 | 2002-3 | پوسیدگی پوسته درپوش راکتور در نیروگاه دیویس بیس |
| 29 | 2002-4 | آسيب شديد به برقكارها حين انجام كار بر روي تابلوي برق ولتاژ متوسط |
| 30 | 2001-1 | عدم استفاده از فرهنگ ایمنی |
| 31 | 2001-2 | مشخص شدن قسمتی با راکتیویته بالا در استخر نگهداری سوخت به هنگام انجام کار بر روی آن |
| 32 | 2001-3 | عدم تطابق موضوع با طرح نیروگاه بوشهر |
| 33 | 2000-1 | عملکرد حفاظت اضطراری راکتور و همچنین از دست دادن بخشی از سیستم تغذیه جریان مستقیم و متناوب در زمان وصل مجدد سیستم |
| 34 | 2000-2 | عدم تطابق موضوع با طرح نیروگاه بوشهر |
| 35 | 2000-3 | طوفانی شدن منجر به قطع اضطراری 3 واحد نیروگاهی و عدم عملکرد سیستم ایمنی در اثر آب گرفتگی قسمتی از نیروگاه شد. |
| 36 | 2000-4 | قطع همه گرم کن های فشار پایین |
| 37 | 1999-1 | عدم آمادگی عملکرد شیر اطمینان مبدل بخار و رگولاتور با عملکرد سریع برای خروج بخار به اتمسفر (БРУ-А) در رژیم گذرا |
| 38 | 1999-2 | فرآیند سخت تردد در نتیجه خطا در عملکرد سیستم اسپری کره فلزی |
| 39 | 1999-3 | نشتی در مدار اول راکتور |
| 40 | 1999-4 | عدم تطابق موضوع با طرح نیروگاه بوشهر |

**11)توجیهات هدفمند (Just In Time – JIT)**

یکی از شاخص های بهبود در حوزه تجارب بهره برداری استفاده از توجیهات هدفمندJIT، ثبت کد مربوطه و مطالعه مثال های ذکر شده در راستای آن کد، در بند 14 مجوز انجام ایمن کار (ناریاد) می باشد.

هدف از ثبت توجیهات هدفمند در مجوز انجام ایمن کار، آگاه سازی کارکنان با مخاطرات پیش رو و جلوگیری از وقوع حادثه می باشد. با توجه به حجم زیاد مطالب و عدم آشنایی صحیح و کامل کارکنان نیروگاه با اهداف این مقوله، سازماندهی اجرای شدن این مقوله در نیروگاه، در سال 2014 مورد بازنگری مجدد قرار گرفته و به منظور آشنایی بهتر کارکنان، موضوعات و تعدادی مثال به فارسی ترجمه و در اختیار واحدهای نیروگاه قرار گرفت و همچنین تاریخی به منظور الزام برای تمامی واحدهای صادر کننده و استفاده کننده از مجوز انجام ایمن کار در راستای مطالعه کدهای مربوطه و ثبت در مجوز انجام کار ایمن آن­ها تعیین شد. به منظور اطمینان از استقرار این مقوله با همکاری واحدهای نظارتی نیروگاه در تمامی بازرسی­های اعم از جامع، هدف مند، سرزده، خارج از برنامه وغیره، مورد بررسی قرار گرفته و می­توان از اجرائی شدن آن اطمینان حاصل نمود.

توجیهات هدفمند به 13 فصل (در ادامه به عناوین آن­ها اشاره خواهد شد) تقسیم شده که عنوان هر یک از این فصول نشان دهنده نوع کاریست که قرار است انجام شود. هر فصل متشکل از تعدادی زیر مجموعه بوده که عنوان کاری به طور دقیق تر در آن بیان شده است. در مجموع 153 کد و موضوع مختلف در زمینه انجام کار در مبحث توجیهات هدفمند آورده شده که برای هر یک نیز تعدادی مثال (رویدادهای رخداده در نیروگاه­های دیگر با موضوع کار پیشرو و بیان علل بروز و راه­های جلوگیری از آن) در نظر گرفته شده است.

مسولیت کارکنان در زمینه JIT با توجه به موضوع مجوز انجام ایمن کار، انتخاب یکی از سرفصل های 13 گانه متناظر با کار پیش رو و ثبت کد در نظر گرفته شده در بند 14 مجوز انجام ایمن کار و همچنین مطالعه مثال­های ذکر شده و مخاطرات پیش­رو جهت بروز از رویداد تکراری می­باشد.

فصول13 گانه توجیهات هدف­مند عبارتند از:

1. مكانيزم بالابرها
2. انجام تست
3. تجهيزات
4. ايمني صنعتي
5. كاركنان
6. ايمني آتش
7. قطعات فلزي (( اجسام خارجي ))
8. ايمني تشعشعي
9. رويدادهاي مرتبط با سوخت
10. شیمی
11. خوردگي – فرسايش
12. تجهيزات برقي
13. متفرقه

فهرست موضوعی توجیهات هدفمند( برحسب فصول 13گانه)

|  |  |
| --- | --- |
| کد | سر فصل |
| مكانيزهاي بالابرها | |
| JIT- 022 | كار با بالابرها |
| JIT-047 | بهره برداري جرثقيل ها |
| JIT-058 | سوخت گذاري و جابه جائي كانتيرهاي سوخت |
| انجام تست | |
| JIT-011 | تست هاي پس از پيكربندي |
| JIT-044 | تست هاي شيرهاي اطمينان فشارنده |
| JIT-075 | بازرسي برنامه ريزي شده / تست هاي زمان تعميرات |
| JIT-113 | تست ها و كارهاي موردي ( نادر ) |
| تجهيزات | |
| تجهيزات راكتور | |
| JIT-010 | تستهاي پس از تعميرات |
| JIT-018 | كره فلزي |
| JIT-019 | تعمير ديزل ژنراتور |
| JIT-025 | نگهداري و تعميرات شيرهاي محرك هاي سوخت |
| JIT-027 | تعمير و تست كانال هاي كاهش فشار بوسيله فشارنده |
| JIT-028 | تعويض آب بندي پمپ ها |
| JIT-030 | برداشتن و گذاشتن پوسته راكتور/ BK در راكتور با آب تحت فشار |
| JIT-037 | تعمير شيرهاي پنوماتيكي |
| JIT-046 | تست هاي سيستم هاي آب تغذيه اضطراري |
| JIT-069 | برداشتن و گذاشتن درپوش راكتورهاي بخار |
| JIT-070 | تست لوله هاي مولدهاي بخار |
| JIT-094 | تست ديزل اضطراري |
| JIT-136 | تست و تعميرات دوره اي ديزل ژنراتور |
| JIT-145 | خرابی مرتبط با جلوگیری از افتادن اجسام خارجی هنگام کار بر روی دیزل ژنراتور که موجب آسیب به تجهیز و آماده نشدن دیزل ژنراتور می شود. |
| JIT-147 | استفاده نادرست از تجهیزات برای راستی آزمایی که منجر به آسیب تجهیزات، رژیم گذرا در واحد و عملکرد حفاظت اضطراری راکتور شد. |
| تجهيزات توربين | |
| JIT-007 | تعمير و نگهداري مرتبط با عملكرد درست گاورنر (ЭГСР) |
| JIT-068 | تعميرات جاري توربين فشار پايين |
| JIT-126 | نقایص در هنگام بیرون کشیدن و جا زدن اتصالات، هنگام کنترل نشتی های احتمالی، آسیب تجهیزات و اتلاف انرژی تولیدی |
| JIT-130 | استفاده از روغنکاری و گریسکاری غیر مرغوب فلزات یا عملکرد نا درست و بد بینانه که منجر به بروز خرابی در کار تجهیزات شده است. |
| ايمني صنعتي | |
| JIT-003 | سازماندهی کارها |
| JIT-017 | كار در محيط بسته |
| JIT-034 | محل هاي كاري نزديك تجهيزاتي كه تحت بار قرار دارند |
| JIT-035 | محل هاي كاري در ارتفاع |
| JIT-040 | كار غواصي |
| JIT-043 | رنگ آميزي محل هاي كاري |
| JIT-057 | سوراخ كردن و برش |
| JIT-061 | كار با برق تقسيم ولتاژ 4 تا 13 كيلوولت |
| JIT-064 | در محل هاي دور از تجهيزات برقي دوار |
| JIT-066 | خطرات هنگام تست كپسول هاي آتش نشاني سيستم اطفای حريق |
| JIT-082 | كاربرد وسايل حفاظت فردي هنگام كار با تجهيزات برقي |
| JIT-083 | كار آموزش قبل از شروع كار |
| JIT-088 | آويزان بدون علائم ايمني |
| JIT-095 | تست و تعميرات شيرهاي برقي |
| JIT-099 | نصب و مونتاژ پله ها |
| JIT-111 | كار با تجهيزات فشرده |
| JIT-123 | بازرسي شروع قبل از كار |
| JIT-125 | كنترل وضعيت پله ها و بالابرها |
| JIT-128 | كار با کلید برکر |
| JIT-134 | كارورزي قبل از شروع كار |
| JIT-135 | تجهيزات ارت كردن |
| JIT-151 | رعایت نکردن الزامات ایمنی پرتویی که منجر به پرتو گیری غیر مترقبه از تریتیوم می شود. |
| كاركنان | |
| JIT-001 | كنترل غلظت اسيد بوريك در نيروگاه با راكتور ВВЭР |
| JIT-005 | از دست رفتن خنك كننده |
| JIT-008 | تست سيستم هاي منطقي |
| JIT-009 | كاليبراسيون شيرها كنترل شار نترونی و تنظيمات و تست هاي دوره اي |
| JIT-013 | كنترل راكتيويته |
| JIT-015 | كاهش ذخيره خنك كننده در نيروگاه با راكتور ВВЭР |
| JIT-016 | نشت لوله هاي مولدهاي بخار |
| JIT-024 | راه اندازي مولد بخار |
| JIT-026 | برنامه ريزي توقف واحد |
| JIT-031 | راه اندازي راكتور پس از توقف براي جابجائي سوخت |
| JIT-032 | راه اندازي راكتور از حالت گرم – راكتور آب جوشان |
| JIT-033 | راه اندازي راكتور از حالت گرم – راكتور آب تحت فشار |
| JIT-042 | تست سيستم هاي چندتايي (مركب) |
| JIT-049 | كنترل بر انجام تنظيمات در فاز توليد برق |
| JIT-053 | كنترل سيستم هاي كنترلي در توان سطح پايين – ВВЭР |
| JIT-054 | بهره برداري سيستم خنك كننده راكتور نوع ВВЭР |
| JIT-055 | تاثیر امواج رادیویی و نویز الکترونیکی بر حساسیت تجهیزات نزدیک به آن ها |
| JIT-056 | بازديد كره فلزي |
| JIT-063 | بهره برداري سيستم خنك سازي راكتورمتوقف شده هنگام فرآيند گذرا در نيروگاه همراه با انجام تست – راكتور آب جوشان |
| JIT-068 | تعميرات جاري چند كانال توربين |
| JIT-071 | بازديد قابليت كاري كانال هاي جداكننده БЗОК و شير قطع كننده در خط آب تغذيه |
| JIT-072 | برنامه ريزي و مديريت راه اندازي درست و با دقت |
| JIT-074 | برقراري حدود تعیین شده در كنترل شار نوترون |
| JIT-076 | خودكنترلي با اهميت |
| JIT-077 | كنترل پيكربندي سيستم ها در زمان تعميرات |
| JIT-079 | ارتباط مديريت با پرسنل |
| JIT-084 | بازديد و بازرسي سرزده |
| JIT-089 | كار سيستم برداشت حرارت باقي مانده در زمان كليد زني و تست راكتور با آب تحت فشار |
| JIT-091 | ارتباط معمولي با کمبودها و عملكرد پرسنل براي دفع خرابي مشخص تجهيزات و سيستم ها |
| JIT-095 | تست و تعميرات شيرهاي برقي |
| JIT-098 | برنامه ريزي تست هاي عملكردي |
| JIT-102 | ضربات هيدروليکي |
| JIT-108 | خنك سازي قلب راكتور در زمان سيراكولاسيون طبيعي |
| JIT-109 | تغييرات زمان بر |
| JIT-110 | پركردن و خالي كردن سيستم هاي ايمني |
| JIT-112 | كنترل وضعيت شيرها |
| JIT-114 | شرايط بهره برداري غيرعادي |
| JIT-115 | آموزش و آماده سازي در تري ناژور |
| JIT-117 | كنترل تجهيزات جهت جلوگيري در خاموشي واحد |
| JIT-118 | نفوذ ناپذيري كره فلزي |
| JIT-124 | مراعات كردن الزامات تست ها و دستورالعمل ها |
| JIT-127 | نقايص در بازرسي نفوذپذيري تجهيزات كه منجر به آب گرفتكي مي شود. |
| JIT-129 | تست شيرهاي توربين |
| JIT-131 | آماده سازي سيستم ها |
| JIT-133 | برنامه ريزي و كنترل انجام كارها |
| JIT-149 | انجام تحلیل بی دقت در بروز رسانی طراحی که منجر به توقف راکتور، محدودیت توان، کار کردن دیزل ژنراتور پس از انجام به روز رسانی |
| ايمني آتش | |
| JIT-004 | كنترل كارها براي پست فشار باز |
| JIT-073 | كارهاي جوشكاري |
| JIT-106 | جلوگيري از آتش – عايق بندي سوختي هاي نفتي |
| JIT-107 | ايمني وضعي بالنهاي گازهاي فشرده |
| JIT-119 | خطرات انفجار و شعله ور شدن هيدروژن |
| JIT-120 | شعله ور شدن هيدروژن كه باعث گسترش رويداد در نيروگاه مي گردد |
| JIT-138 | شعله ور شدن محلول ها – جلوگيري از آتش سوزي |
| JIT-150 | کمبود تدابیر اتخاذ شده در زمان اطفای حریق که منجر به آتش سوزی می گردد. |
| قطعات فلزي (( اجسام خارجي )) | |
| بخش راكتور | |
| JIT-50 | كنترل جهت جلوگيري از افتادن جسم خارجي |
| JIT-142 | كنترل جهت جلوگيري از افتادن جسم خارجي در سيستم هاي مدار اول |
| JIT-144 | كنترل جهت جلوگيري از افتادن جسم خارجي در مولد بخار/ تجهيزات بويلر |
| JIT-145 | كنترل جهت جلوگيري از افتادن جسم خارجي در سيستم ديزل ژنراتور |
| بخش توربين | |
| JIT-080 | جلوگيري از افتادن اجسام خارجي |
| JIT-100 | استفاده از ابزارهاي مناسب هنگام بيرون آوردن تجهيزات |
| JIT-143 | كنترل جهت جلوگيري از افتادن جسم خارجي هنگام كار روي ژنراتور و ترانسفورماتور |
| متفرقه | |
| JIT-039 | آمادگي جهت شرايط آب و هواي سرد |
| JIT-051 | آب بندي با احتساب آب و هواي برفی |
| JIT-092 | كنترل منابع ذخيره |
| JIT-115 | كنترل راكتيويته در توان پايين - راكتور آب جوشان |
| JIT-122 | استفاده از شلنگ هاي قارچی شکل |
| JIT-132 | كندن زمين – مته كاري – جوشكاري |
| ايمني تشعشعي | |
| JIT-012 | كنترل تشعشعي |
| JIT-029 | كار در منطقه آلوده پرتويي |
| JIT-036 | رادیو گرافی |
| JIT-048 | اكتيوزدائي |
| JIT-060 | كار در محل هايي كه خطر پرتوگيري دارند |
| JIT-062 | كار در ساخت راكتور و محل عبور سوخت هسته اي |
| JIT-065 | كار با فيلترهاي آلوده پرتويي/ المنت هاي تجهيزات / فيلترها |
| JIT-085 | پرتوگيري غيرمترقبه در اثر آماده نبودن محل كاري |
| JIT-086 | پرتوگيري غيرمترقبه در اثر وجود دزيمترهاي شخصي |
| JIT-087 | انتشار ايزول اكتيو در محل هاي كاري |
| JIT-121 | رعايت قوانين ايمني پرتويي |
| JIT-137 | استفاده و كنترل چشمه هاي تشعشعي |
| JIT-139 | دزيمتري شخصي |
| JIT-146 | استفاده نادرست از دستورالعمل، منجر به پرتوگیری غیر مترقبه به وسیله تریتیوم |
| JIT-151 | رعایت نکردن الزامات ایمنی پرتویی که منجر به پرتو گیری غیر مترقبه از تریتیوم می شود. |
| رويدادهاي مرتبط با سوخت | |
| JIT-020 | كارهاي مرتبط توليد و سوخت گذاري |
| JIT-021 | كنترل جهت جابه جايي سوخت |
| JIT-052 | بهره برداري سوخت همراه با وجود خرابي در سوخت |
| JIT-081 | رويدادهاي مرتبط سوخت |
| شیمی | |
| JIT-014 | رژيم شيميايي آب مدار اول |
| JIT-078 | كار با كاتاليزورهاي شيميايي |
| JIT-101 | افتادن يون هاي مبادله كننده در مدار اول |
| JIT-105 | وجود كاتاليزورهاي شيميايي در آب مدار اول |
| JIT-153 | رعایت نکردن الزامات آلودگی در زمان تعویض تجهیزات مرکب(پیچیده)، تعویض رزین های تبادل یونی که منجر به تغییر رژیم شیمیایی آب مدار اول شده، توقف راکتور، کاهش توان، احتمال وجود خرابی های آتی در پوسته راکتور و دیگر تجهیزات پیچیده نیروگاه می شود، می گردد. |
| خوردگي – فرسايش | |
| JIT-041 | برنامه كنترل خوردگي – فرسايش |
| JIT-104 | افزايش همه حوادث خوردگي و مدار اول در زمان توقف نيروگاه |
| تجهيزات برقي | |
| JIT-002 | تعمير و نگهداري كه عملكرد نادرست كليدهاي اتومات را نشان ميدهد |
| JIT-004 | كنترل كار پست هاي روباز |
| JIT-006 | كار با كليدهاي برقي |
| JIT-023 | تعمير و نگهداري مبدل هاي برقي |
| JIT-038 | تعمير و تست باتري |
| JIT-045 | تعمير و نگهداري ترانسفورماتورها |
| JIT-093 | اتصال محرك هاي توان بالا |
| JIT-096 | كنترل قطعات و اجزاء كليدهاي اتومات |
| JIT-097 | تعمير و نگهداري پست هاي روباز |
| JIT-103 | خطوط انتقال برق |
| JIT-128 | كار با کلید برکر |
| JIT-135 | تجهيزات ارت كردن |
| JIT-140 | وقوع شرايط حادثه اي كه بر روي بهره برداري واحد تأثير دارد و كار سيستم هاي مهم براي ايمني هنگام |
| JIT-141 | بهره برداري و تعمير ترانسفورماتورها |
| JIT-148 | ساخت آشیانه توسط پرندگان در ورودی تجهیزات تقسیم کننده یا در خطوط انتقال هوایی ممکن است منجر به اتصال کوتاه به زمین، خاموش شدن ژنراتور یا کاهش بار به دلیل عملکرد حفاظت دیفرانسیلی گردد. |

**12)پرسش فنی از نیروگاه های عضو وانو**

به منظور استفاده واحدهای نیروگاه از تجارب و اطلاعات دیگر نیروگاه­های عضو وانو، امکان پرسش فنی واحدهای نیروگاه اتمی بوشهر با تکمیل فرم های مربوطه از طریق تجارب بهره برداری و دریافت تاییدیه­های لازم از دیگر نیروگاه­های عضو وانو فراهم می­باشد. آمار ذیل نشان­دهنده پرسش­های فنی نیروگاه از دیگر نیروگاه­های عضو وانو می­باشد.

**13)ارسال گزارش به وانو**

مطابق با الزام وانو در دستورالعمل эксплуатации по использованию опыта программа نیروگاه­های عضو ملزم به اطلاع رسانی حوادث رخداده در کار نیروگاه خود از طریق ارسال گزارش می­باشند. این دستورالعمل معیار اطلاع رسانی حوادث را موارد ذیل بر شمرده است:

1. عملکرد یک یا چند کانال ایمنی
2. آسیب به یکی از تجهیزات اصلی(بنا ها، لوله های اصلی، توربین، ...)
3. شرایط غیر طبیعی خارجی( زمین لرزه، آتش سوزی، آب گرفتگی،... )
4. عملکرد اشتباه سرپرست کار در زمان بروز حادثه
5. عدم کنترل شرایط ناپایدار، علی­رغم در نظر گرفتن آن از دید ایمنی و ثبت در دستورالعمل های مربوطه
6. عملکرد غیر صحیح اپراتور یا تجهیز
7. حوادثی که شامل چند اشتباه متوالی تجهیز و یا کارکنان باشد
8. کنترل شرایط ناپایدار در نیروگاه براساس توانایی های اپراتور و جلوگیری از بروز پیامدهای آن
9. ....

تعداد گزارش اطلاع­رسانی شده به وانو تا پایان سال 2014:

**14)خلاصه گزارش های حوادث رخداده در نیروگاه­های عضو وانو**

سازمان وانو به منظور آشنایی اعضای خود از حوادث رخداده در دیگر نیروگاه­ها، گزارش­های دریافتی را به صورت خلاصه گزارش تهیه می­نماید. خلاصه گزارش­های دریافتی از مراكز آتلانتا، توكيو و پاريس و همچنين رويدادهاي تحويل شده توسط اعضای وانو مركز مسكو توسط متخصصين این مركز بررسي شده و پس از حذف موارد غير ضروری، برای ساير نیروگاه­های عضو وانو مركز مسكو به صورت ماهانه و به منظور آشنایی و جلوگیری از وقوع در آن نیروگاه­ها ارسال می­شود.

ماهانه حدود 40 الي 50 رويداد براي نیروگاه­های عضو وانو دفتر مركز مسكو ارسال مي­شود. که در گروه تجارب بهره­برداری با توجه به معیار­های ذیل تقسیم بندی و برای واحدهای مربوطه به صورت ماهانه به منظور بکارگیری در واحدهای خود و یا ارایه پیشنهادات، طی نامه­ای ارسال می­شود.

معیارهای تفکیک و ارسال خلاصه گزارش­ها برای واحدهای نیروگاه:

1. وجود تشابه در تجهیزات ذکر شده در رویداد دریافتی از وانو با تجهیزات موجود در نیروگاه
2. وجود مشکل طراحی و تشابه طرح با طرح نیروگاه
3. وجود شرايط مشابهي مانند شرايط آب و هوايي يا گرماي بالا
4. تشابه با رویدادهای رخداده در نیروگاه
5. وجود الزامات مديريتي، رفتار كاركنان يا فرايند عملكردي مشابهي در نيروگاه

خلاصه گزارش­های ارسال شده برای واحد­های نیروگاه

موارد بالا نشان دهنده حجم حوادثی که طی دو سال گذشته متناظر با واحدهای نیروگاه، در نیروگاه های عضو وانو(تمامی دفاتر وانو مورد نظر می­باشد) افتاده است. به عنوان نمونه حوادث مرتبط با معاونت تولید (غالباً اشتباه کارکنان در فعالیت­های اپراتوری) و معاونت فنی ومهندسی(غالباً از کارافتادگی و خرابی تجهیز) افزایش قابل توجهی داشته است.

ارسال این گزارش­ها طی 5 سال گذشته برای واحدهای نیروگاه صورت پذیرفته است و امکان مطالعه آن­ها به زبان­های روسی و انگلیسی فراهم شده است. انتظار می­رود با توجه با تشابه تعداد زیادی از موارد ذکر شده با طرح و ساختار نیروگاه بوشهر در آینده­ نزدیک به هدف اصلی ارسال آن­ها از طرف وانو برای نیروگاه­­ها که همان بکارگیری، تدوین و انجام اقدام اصلاحی مناسب با واحد نیروگاهی، به منظور جلوگیری از بروز آن در نیروگاه، دست پیدا کنیم.

**15)برگزاری دوره­های آموزشی**

به منظور آشنایی کارکنان جدید الورود با هماهنگی­های صورت پذیرفته با مرکز منابع انسانی و آموزش یک روز از تمامی دوره­های آموزشی، به آشنایی و بکارگیری آموزه­های تجارب بهره­برداری اختصاص پیدا نموده است و همچنین به منظور بازآموزی کارکنان نیروگاه، گروه تجارب بهره­برداری مطابق با درخواست واحدهای نیروگاه اقدام به برگزاری دوره­هایی در این راستا نموده است.

سرفصل­های آموزشی ارائه شده در دوره­های آموزشی کارکنان:

1. هدف از ایجاد تجارب بهره برداری
2. اهم فعالیت های تجارب بهره برداری داخلی
3. انواع حوادث و تعاریف
4. پيامد‌هاي حادثه
5. قسمت های تشکیل دهنده گزارش بررسی حادثه
6. تعریف دلیل مستقیم و ریشه­ای
7. اقدام اصلاحی و مسوولیت واحدها در قبال آن
8. سطوح بررسی گزارش­ها
9. دستورالعمل­های مورد استفاده در بررسی حوادث
10. راه های اطلاع رسانی حوادث
11. آشنایی با پرتال و تابلوی تجارب بهره برداری
12. اهدف ایجاد تجارب بهره برداری خارجی
13. تاريخچه تشكيل وانو
14. الزامات وانو به نیروگاه­ها
15. خلاصه گزارش­های دریافتی به صورت ماهانه از وانو و مسوولیت واحدها در قبال آن­ها
16. JIT
17. SER
18. SOER
19. انواع ارزیابی های وانو از نیروگاه ( تعاریف و نکات ضروری)

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\saadi\Desktop\001.jpg | C:\Users\saadi\Desktop\002.jpg |

**16)برگزاری پشتیبانی فنی در نیروگاه**

با توجه به در نظر گرفتن آیتم اطلاع­رسانی حوادث و ثبت و بررسی حوادث کم­پیامد به عنوان یکی از موارد قابل بهبود در گزارش ارزیابی همتایی وانو در سال 2013، این مجموعه در راستای بهبود در این مقوله از سازمان وانو درخواست برگزاری پشتیبانی فنی با همین عنوان نموده که در نیمه دوم سال 2014 برگزار گردید.

با توجه به موضوع و ارتباط آن با تمامی واحدهای نیروگاه، از واحدهای نیروگاه دعوت و استقبال مناسبی نیز از آن انجام پذیرفت. در این گردهمایی چند روزه با ارائه فعالیت­های جاری نیروگاه به کارشناسان وانو، نقطه نظرات و پیشنهادات جالب آن­ها را در بر داشته که نتیجه آن در سال 2015 قابل مشاهده خواهد بود.

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\saadi\Desktop\001.jpg | **C:\Users\saadi\Desktop\003.jpg** |
| **C:\Users\saadi\Desktop\002.jpg** | **C:\Users\saadi\Desktop\004.jpg** |

لازم به ذکر است با توجه به شرکت کارشناسان وانو از سه کشور و نیروگاه مختلف و ارائه فعالیت­های جاری و اقدامات اتخاذی نیروگاه خود در قبال حوادث، دورنمای خوبی برای مدیران و کارشناسان ارشد واحدها به وجود آورد. گزارش تحلیلی کمیته شرکت کننده وانو در این پشتیبانی کاملا در راستای تایید فعالیت­های انجام شده در نیروگاه بوده و بیان کننده پیشرفت سریع و قابل توجه نیروگاه در مسیر درست می­باشد.

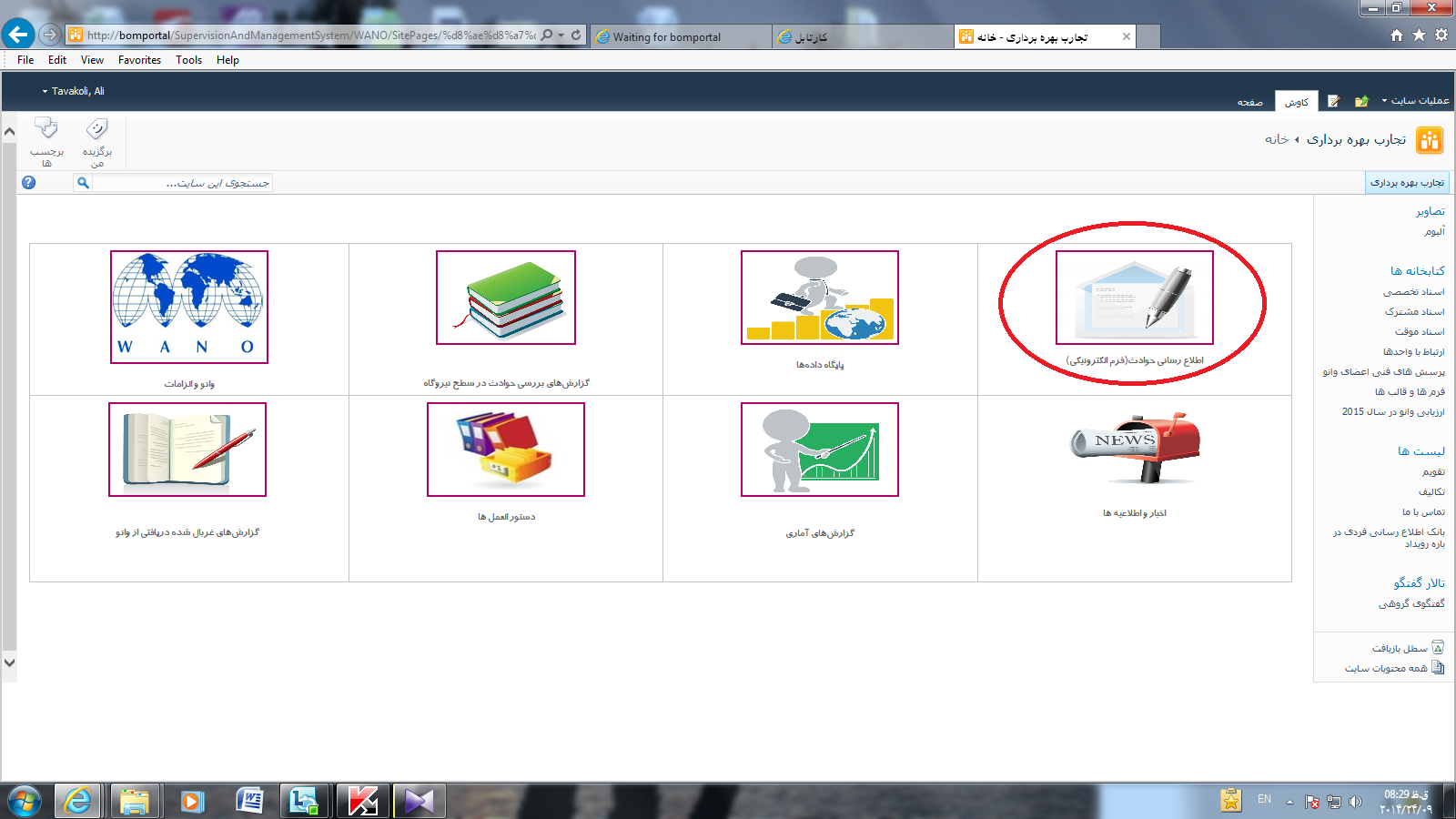
**17)میزان مشارکت واحدها در زمینه اطلاع­رسانی حوادث**

**18)پرتال تجارب بهره­برداری**

به منظور اطلاع­رسانی جامع و همه گیر از فعالیت­های این مجموعه و همچنین با توجه به حجم تعاملات با واحدهای دیگر نیروگاه ساختار ظاهری پرتال این مجموعه به شکل ساده­تر و کاربردی تر تهیه شده است.

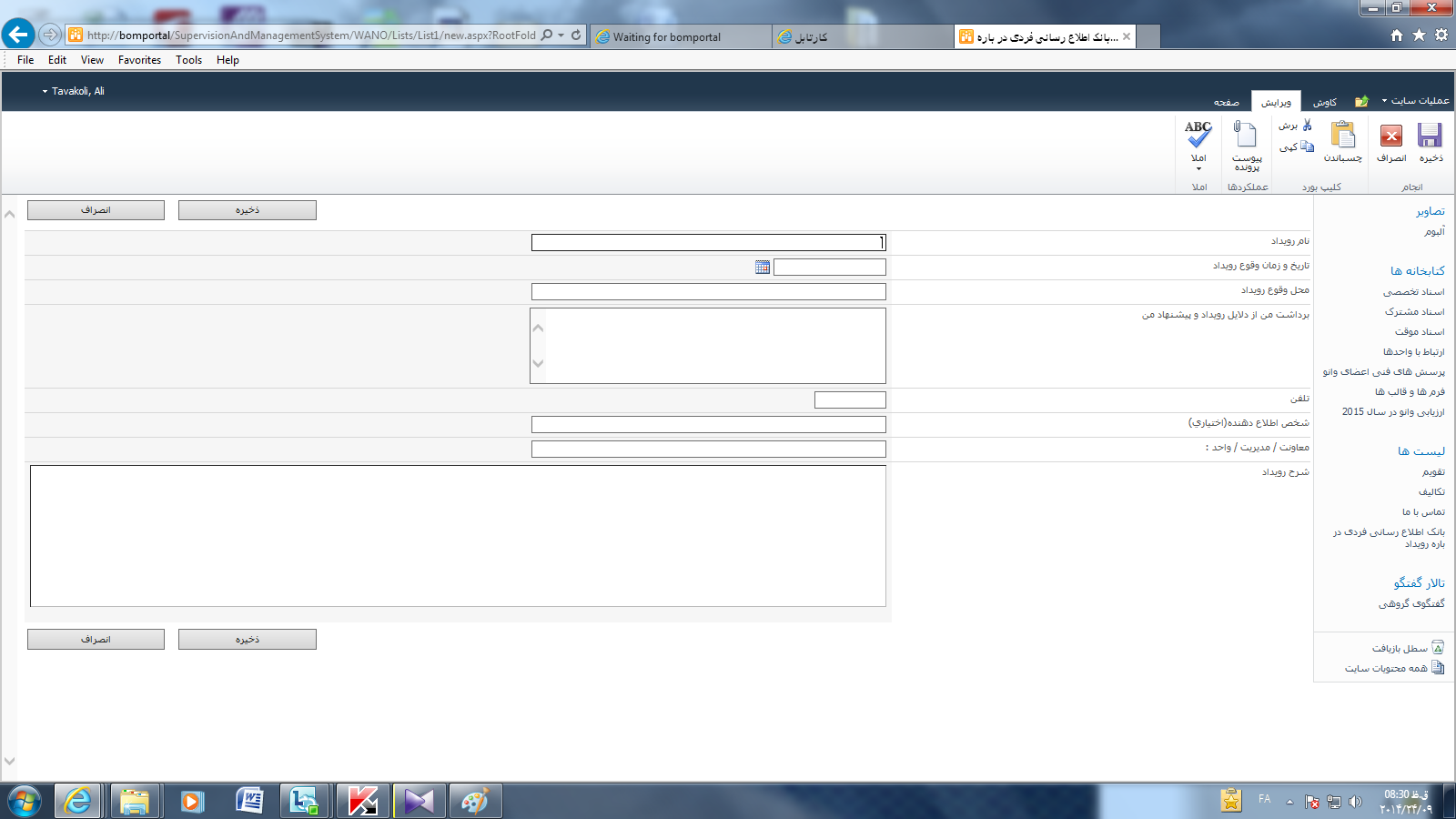


با انتخاب عنوان تجارب بهره­برداری در صفحه اصلی پرتال داخلی شرکت بهره­برداری صفحه زیر نمایان خواهد شد.



در این صفحه با انتخاب:

1. آیکن وانو و الزامات ، تمامی SERها ، SOERها،JITها و تعدادی از دستورالعمل­های پرکاربرد وانو قابل دسترس می باشند(قابل مشاهده برای تمامی کارکنان نیروگاه).
2. با انتخاب آیکن گزارش بررسی حوادث به تمامی انواع حوادث رخداده و ثبت شده از سال 2010 تا کنون به تفکیک نوع حادثه و ضمایم آن دست­رسی قابل دسترس می باشند(قابل مشاهده برای مدیران نیروگاه و رابطین تجارب بهره­برداری).
3. با انتخاب آیکن پایگاه داده­ها به بانک اقدامات اصلاحی گزارش­های بررسی حوادث و وضعیت انجام آن و همچنین بانک آماری دیگر داده­های گزارش­های بررسی حوادث می­توان دست­رسی پیدا نمود(قابل مشاهده برای مدیران نیروگاه و رابطین تجارب بهره­برداری).
4. با انتخاب آیکن اطلاع رساني حوادث(فرم الكترونيكي) یکی از راه­های اطلاع­رسانی حوادث در دست­رس بوده و صفحه ذیل قابل مشاهده بوده و با تکمیل فیلدهای ضروری و ذخیره ، موارد برای این گروه قابل رویت و پی­گیری می­باشد(قابل مشاهده و ثبت برای تمامی کارکنان نیروگاه).



1. با انتخاب آیکن گزارش­های غربال شده دریافتی از وانو، خلاصه گزارش­ها و نسخه کامل گزارش­های بررسی حوادث رخداده در دیگر نیروگاه­های عضو وانو دریافتی (به صورت ماهانه) به تفکیک سال(از 6 سال گذشته تا کنون) و واحدهای مرتبط در نیروگاه قابل دست­رسی می­باشد(قابل مشاهده برای تمامی کارکنان نیروگاه).
2. با انتخاب آیکن دستورالعمل­ها تمامی دستورالعمل­های اجرائی و کاربردی مرتبط با تجارب بهره­برداری قابل دست­رسی می­باشد(قابل مشاهده برای تمامی کارکنان نیروگاه).
3. با انتخاب آیکن گزارش­های آماری، گزارش­های تهیه شده توسط مجموعه تجارب بهره­برداری قابل دست­رسی می­باشد که در بخش بیستم همین گزارش به فهرست آن اشاره شده است.(قابل مشاهده برای معاونین، جانشینان و مدیران ارشد نیروگاه).
4. با انتخاب لینک سمت راست و گزینه ارزیابی همتایی وانو در سال 2015 به تمامی صورت جلسات و مستندات ارائه شده در آن جلسات قابل دست رس می­باشد(قابل مشاهده برای تمامی کارکنان نیروگاه).
5. با انتخاب لینک سمت راست و گزینه فرم­ها و قالب­ها به تمامی فرم­های کاربردی این مجموعه می­توان دست رسی پیدا نمود. از جمله فرم کاغذی اطلاع­رسانی حوادث، فرمت بررسی گزارش کم پیامد، فرم پرسش فنی از نیروگاه­های عضو وانو و ....

**19)خود ارزیابی**

به منظور برآورد وضعیت آشنایی کارکنان با اهداف نیروگاه در سال 2014 چهار خود ارزیابی در زمینه­های:

1. تجارب بهره برداری با اهداف ذیل انجام پذیرفته است:
2. ثبت حوادث (اختلال، انحراف، کم پیامد)
3. آشنایی واحدهای نیروگاه با گزارش­های بررسی حوادث
4. عملکرد واحدهای نیروگاه به هنگام مواجهه با حوادث کم پیامد و بخیر گذشته
5. کنترل و پی­گیری اقدامات اصلاحی حوادث در سطح نیروگاه
6. پی­گیری و استقرار ثبت توجیهات هدفمند(Just In Time- JIT)
7. آشنایی کارکنان با گزارش­های رويدادهای مهم وانو (Significant Event Reports) SER
8. مطالعه خلاصه گزارش­های دریافتی از وانو
9. تعامل مجموعه­ها در خصوص تجارب بهره­برداری
10. SOER

در این خود ارزیابی با بررسی تمامی17 ، SOER و توصیه­ها و بندهای آن­ها و تطابق با نحوه بررسي توصیه ها (HOW TO REVIEW) گزارش تفضیلی تهیه و طی جلسه­ای به ریاست سرمهندس محترم نیروگاه برای معاونین و مدیران ارشد نیروگاه ارائه شد و صورت جلسه­ای در راستای اوامر سرمهندس نیروگاه و پیشنهادات معاونین تنظیم و اقدامات اصلاحی اتخاذ شده در آن صورت جلسه در حال پی­گیری می­باشد.

1. دستاوردهای تجارب بهره­برداری از اولین تعمیرات اساسی نیروگاه

با توجه به انجام اولین تعمیرات نیروگاه در سال 2014 (04.02.14 - 24.06.14) گزارشی از دستاوردهای حاصله و حوادث و خرابی­های رخ­داده تهیه و تدوین شده است.

1. نقاط قابل بهبود ( AFI) ذکر شده در ارزیابی همتایی وانو در سال 2013

با توجه به ثبت 3 مورد AFI در گزارش ارزیابی همتایی وانو در سال 2013 برای تجارب بهره­برداری، راه­های مرتفع کردن آن­ها بررسی و اقدامات اصلاحی مناسب با آن اتخاذ شد و در اختیار مشاور سرمهندس نیروگاه قرار گرفته و پس از نهایی شدن برای واحدهای متولی ارسال و پی­گیری انجام اقدامات اصلاحی آن کماکان صورت می­پزیرد.

**20)فهرست گزارش­های تهیه شده در سال 2014در زمینه تجارب بهره­برداری**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ردیف** | **شماره گزارش** | **عنوان گزارش** |
| 1 | RPT-1024-01 | گزارش فهرست تجهیزات خراب شده از سال 2010 تا پایان سه ماهه دوم 2014 |
| 2 | RPT-1024-02 | گزارش وضعیت عدم کارکرد و میزان اتلاف انرژی از زمان تحویل موقت تا آخر تعمیرات (15-03-1393) |
| 3 | RPT-1024-03 | گزارش خود ارزیابی تجارب بهره برداری |
| 4 | RPT-1024-04 | گزارش آماري وضعیت اقدامات اصلاحی و حوادث رخداده در نیروگاه از ابتدای سال 2014 تا پایان سه ماهه دوم |
| 5 | RPT-1024-05 | گزارش آماري رويدادهاي رخداده در نيروگاه اتمي بوشهر در 6 ماهه ی اول سال 2014 |
| 6 | RPT-1024-06 | گزارش خود ارزیابی در حوزه های SOER و تجارب بهره برداری |
| 7 | RPT-1024-07 | گزارش سالانه تجارب بهره برداری (2014) |