#

###### معاونت فني مهندسي

###### مديريت ايمني هسته‌اي

**دستورالعمل**

**نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای حین اجرای فرآیندهای**

**مدیریت سوخت نیروگاه‌های قدرت**

**كد:** INS-4930-30

**جدول تدوين، بازنگري، كنترل و تاييد**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **امضاء** | **تاريخ** | **سمت** | **نام و نام خانوادگي** | **مسوولیت** |
|  |  | رییس بخش سوخت هسته‌ای | كيوان تفضلي | **تدوين** |
|  |  | رئیس بخش ایمنی هسته‌ای | محمودرضا مصدق | **بازنگري** |
|  |  | مدير ايمني هسته‌اي | احسان امام‌جمعه |
|  |  | مدیر سیستم‌های مدیریت و نظارت هسته‌ای | شباهنگ شارقی |
|  |  | رييس نيروگاه و مدير عامل شركت بهره‌برداري‌نيروگاه اتمي بوشهر | حسين غفاري  |
|  |  | مدیرعامل شرکت توانا | محمد قدس |
|  |  | معاون فني مهندسي | حسين درخشنده | **تأييد** |

**زمستان 1397 تجديد نظر: صفر**

**تصويب:** معاون رییس سازمان و مديرعامل شركت

**تاريخ اجرا:**

# هدف

براساس مفاد مندرج در مدارک ‏"الزامات فرآيندهاي مديريت سوخت نيروگاه‌هاي اتمي
(‏RFM-4000-01‎‏)"‏ و "الزامات بررسي رعايت نيازمندي‌هاي ايمني هسته‌اي‌ (RNS-4000-01)" اين دستورالعمل ‏با هدف تبيين نحوه انجام وظايف و مسؤولیت‌‌های شركت توليد و توسعه انرژي اتمي ايران در راستاي نظارت مؤثر بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای حین اجرای فرآیندهای ‏مدیریت سوخت نیروگاه‌های اتمی قدرت‏ ~~اين دستورالعمل~~ تهيه شده‌است.

# دامنه كاربرد

اين دستورالعمل در معاونت فني مهندسي شركت مادر تخصصي توليد و توسعه انرژي اتمي ايران (كه پس از اين به اختصار شركت ناميده مي‌شود) ، شرکت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر ( که پس از این شرکت بهره‌برداری نامیده می‌شود) و شرکت توانا در زمان اجرای فرآیندهای مدیریت سوخت نيروگاه‌های قدرت كاربرد دارد.

# مسئولیت‌ها

* مديرعامل شركت مسئولیت حصول اطمينان از تهيه، بازنگري، تأييد و به‌روزآوري اين دستورالعمل را عهده‎دار بوده و مسئول تصويب آن نيز مي‌باشد.
* معاون فني مهندسي شركت، مسئولیت نظارت و كنترل بر اجراي صحيح اين دستورالعمل و همچنين تاييد آن را عهده‎دار مي‌باشد.
* مسئولیت حصول اطمينان از اجراي صحيح اين دستورالعمل در شركت برعهده مدير ايمني هسته‌اي شركت مي‌باشد.
* ~~مدير سيستم‌هاي مديريت و نظارت هسته‌اي علاوه‌بر بازنگری اين مدرك، مسئول نظارت بر تهيه صحيح آن مي‌باشد.~~
* رييس نيروگاه و مدير عامل شركت بهره‌برداري ‌نيروگاه اتمي بوشهر علاوه‌بر بازنگری اين مدرك، مسئول رعايت مفاد آن در شركت بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر می‌باشد.
* ~~مدير عامل شركت توانا علاوه‌بر بازنگری اين مدرك، مسئول رعايت مفاد آن در ‏شركت مذکور می‌باشد.‏~~

# شرح

پیش‌نیازهای نظارت مؤثر بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای حین اجرای فرآیندهای ‏مدیریت سوخت نیروگاه‌های ‏قدرت در بند 4-1، تقسیم‌بندی و تعریف فرآیندهای مدیریت سوخت نیروگاه‌های قدرت در بند 4-2 ، مدارک مرجع و نحوه نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در فرآیندهای مرتبط با بهره‌برداری از سوخت هسته‌ای تازه و تابش دیده در نیروگاه‌های قدرت ایران در بند 4-3 و مدارک مرجع و نحوه نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در فرآیندهای مرتبط با ‏سوخت هسته‌ای مصرف شده در بند 4-4 اين دستورالعمل شرح داده شده‌اند.

## ۴-۱ پيش نيازها

دردسترس و جاری بودن تمام الزامات، آیین‌نامه‌ها، روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌های مرتبط با فرآیندهای مدیریت سوخت در شرکت‌ها و مدیریت‌های مجری این فرآیندها.

## ۴-۲ فعاليت‌ها

فرآیندهای مدیریت سوخت نیروگاه‌های قدرت که بر اساس مدرک ‏"الزامات فرآيندهاي مديريت سوخت نيروگاه‌هاي اتمي (‏RFM-4000-01‎‏)" که مشمول این دستورالعمل خواهند شد به دو دسته عمده زیر تقسیم می‌شوند:

* فرآیندهای مرتبط با بهره‌برداری از سوخت هسته‌ای تازه در نیروگاه‌های قدرت ~~ایران~~؛
* فرآیندهای مرتبط با مدیریت سوخت هسته‌ای مصرف شده.

## ۴-2-1 مجموعه فرآیندهای مرتبط با بهره‌برداری از سوخت هسته‌ای تازه و تابش دیده شامل موارد زیر می‌شوند:

### **۴-2-۱-1** تحویل گرفتن موقت کانتینرهای حاوی سوخت تازه از پیمانکار در فرودگاه و حمل آنها تا انبار سوخت تازه (برای واحد یکم نیروگاه اتمی بوشهر 2ZK0)؛

### **۴-2-1-2** **نگهداری از کانتینرهای حاوی سوخت تازه در انبار تا زمان سوخت‌گذاری؛**

### **۴-2-1-3** **مجموعه فرآیندهایی که به پذیرش مجتمع‌های سوخت و بارگذاری در قلب منجر می‌شوند؛**

### **۴-2-1-4** **انجام محاسبات فیزیک-نوترونی، تعیین طرح چیدمان قلب و ارائه گزارش‌های مرتبط؛**

### **۴-2-1-5** **پایش و کنترل قلب راکتور و یکپارچگی غلاف سوخت؛**

## 4-2-2 مجموعه فرآیندهای مرتبط با مدیریت سوخت هسته‌ای مصرف شده شامل موارد زیر می‌شوند:

### **۴-2-2-1** ‏نگهداري موقت و پايش در استخر سوخت مصرف‌شده؛

### **۴-2-2-2** **‏جابجايي سوخت مصرف‌شده تا انبار موقت؛**

### **۴-2-2-3** نگهداري (انبارش) ميان‌مدت سوخت مصرف‌شده**؛**

### **۴-2-2~~3~~-4** اجرای فرآیندهای دراز مدت مرتبط با سوخت مصرف شده پس از تعيين تكليف وضعيت نهايي سوخت مصرف‌شده**.**

## 4-3 نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در فرآیندهای مرتبط با بهره‌برداری از سوخت هسته‌ای تازه و تابش دیده در نیروگاه‌های قدرت ایران؛

* ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری مسئول نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای توسط مجریان هریک فرآیندهای مندرج در بند 4-2-1-1 تا 4-2-1-3 می‌باشد. بر این اساس، در هرسال شمسی، این ~~مدیریت~~ شرکت ~~موظف است~~ برای هریک از فرآیند‌های به اجرا در آمده در این بندها نسبت به تهیه "گزارش رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای" و ارائه آن به شرکت تولید و توسعه اقدام می‌نماید. دراین گزارش آخرین نسخه تمام چک لیست‌های تکمیل شده‌ی مرتبط با رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای، موارد نقض این الزامات و اقدامات انجام شده و برنامه زمانبندی برای رفع آنها ، مدارک Working Graph for Refueling و Working Program for Refueling در هر تعویض سوخت نیروگاه و سایر موارد مرتبط با رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در این فرآیندها آورده خواهند شد.
* ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری بر اساس مدارک زیر، نظارت خود را بر فرآیندهای مندرج در بند 4-2-1-1 تا 4-2-1-3‏ را اعمال می‌کند:
* INSTRUCTION ON NUCLEAR SAFETY ASSURANCE BY STORAGE, TRANSPORTATION, AND REFUELLING OF FRESH AND SPENT NUCLEAR FUEL, ~~52.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.009~~ ‎85.BU.1 0.0.NS.INS.FNSM13215‎
* «Зона активная. Расчёт физический» 446.06.05.РР1;
* «Комплекс составных частей активной зоны ВВЭР-1000 (тип В-446). Руководство по эксплуатации» 0401.16.00.000 РЭ;
* Technical SPECIFICATION OF SAFE OPRATION, ~~51.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001~~

‎52.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001‎

* «Перечень ядерно-опасных работ на реакторной установке блока № 1 АЭС «Бушер», ~~51.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.030~~ ‎69.BU.1 0.0.AB.LST.FNSM14030‎;
* PACKAGE OF OPERATION PROGRAMS FOR NUCLEAR FUEL HANDLING AT THE NUCLEAR POWER ‎PLANT ‎(FUEL RECEIPT, PREPARATION FOR LOADING, RELOADING AND ‎PREPARATION FOR SHIPMENT)‎ FRESH NUCLEAR FUEL ACCEPTANCE CONTROL PROGRAM, ~~52.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.019-1~~ ‎ 53.BU.1 0.0.AB.SPR.FNSM14290‎
* PACKAGE OF OPERATION PROGRAMS FOR NUCLEAR FUEL HANDLING AT THE NUCLEAR POWER ‎PLANT ‎(FUEL RECEIPT, PREPARATION FOR LOADING, RELOADING AND ‎PREPARATION FOR SHIPMENT)‎ FRESH NUCLEAR FUEL ACCEPTANCE CONTROL PROGRAM, ~~52.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.019-2~~ ‎53.BU.1 0.0.AB.SPR.FNSM14291‎
* ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری، برای انجام صحیح مجموعه فرآیندهای ردیف 4-2-1-3 ، ملزم به تهیه مدارک Working Graph for Refueling و Working Program for Refueling در هر تعویض سوخت نیروگاه می‌‌باشد. نظارت بر اجرای صحیح این فرآیندها و رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در حین اجرای آنها براساس مدارک مندرج در ردیف بالا و دو مدرک مورد اشاره، بر عهده این ~~مدیریت~~ شرکت می‌باشد؛
* مدیریت ایمنی هسته‌ای شرکت، وظیفه حصول اطمینان از انجام مداوم و صحیح وظایف نظارتی ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری در مجموعه فرآیندهای 4-2-1-1 تا 4-2-1-3 را دارا می‌باشد. بدین منظور این مدیریت با بازرسی میدانی یا اخذ گزارش‌های ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری ( گزارش اشاره شده در بند 1 بولت 4-3) و راستی آزمایی آنها و یا به روش‌های دیگر نسبت به این مهم اطمینان حاصل کند. در همین راستا لازم است مدیریت ایمنی هسته‌ای شرکت نسبت به تکمیل درست و به موقع چک‌لیست‌های پیوست مدارک

‎~~52.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.019-1 to 3‎~~

‎53.BU.1 0.0.AB.SPR.FNSM14290 to 14292

اطمینان حاصل کند.

* ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری، مسئول انجام محاسبات فیزیک-نوترونی، تعیین طرح چیدمان قلب و ارائه گزارش‌های مرتبط (بند 4-2-1-4) می‌باشد. این ~~مدیریت~~ شرکت فعالیت مذکور را باید براساس مدرک زیر انجام دهد:

|  |
| --- |
| * LIST OF OP ERATION-NEUTRONIC CALCULATIONS AND EXPERIMENTS FOR BUSHEHR NPP -1 FUEL LOADS

89.BU.1 0.00.AB.WI.FNSM.002(89.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.002)* TECHNICAL SPECIFICATION OF SAFE OPRATION, ~~51.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001~~ ‎52.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.001‎
* FSARs of BNPP-1 (49.BU.1 0.0.OO.FSAR.RDR001)- chapters:4,13,15
* الزامات فرآيندهاي مديريت سوخت نيروگاه‌هاي اتمي ‏‏(‏RFM-4000-01‎‏)‏
* دستورالعمل تهيه و تأييد مدارك مديريت قلب راكتور نيروگاه اتمي بوشهر(INS-4930-10)
 |

* مدیریت ایمنی هسته‌ای شرکت ~~مسئول نظارت~~ بر ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری برای حصول اطمینان از کیفیت قابل قبول ~~و~~ در رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای انجام محاسبات فیزیک-نوترونی، تعیین طرح چیدمان قلب و ارائه گزارش‌های مرتبط (بند 4-2-1-4) ~~می‌باشد~~ نظارت می‌کند. این موضوع با انجام مستقل محاسبات و راستی‌آزمایی محاسبات و مدارک قلب تولید شده توسط شرکت بهره‌برداری انجام می‌شود. این مدیریت این موضوع را براساس مدارک زیر انجام می‌دهد:
* LIST OF OPERATION-NEUTRONIC CALCULATIONS AND EXPERIMENTS FOR BUSHEHR NPP -1 FUEL LOADS

89.BU.1 0.00.AB.WI.FNSM.002(89.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.002)

* Technical SPECIFICATION OF SAFE OPRATION, ~~51.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001~~ 52.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001
* FSARs of BNPP-1 (49.BU.1 0.0.OO.FSAR.RDR001)- chapters:4,13,15
* الزامات فرآيندهاي مديريت سوخت نيروگاه‌هاي اتمي ‏‏(‏RFM-4000-01‎‏)‏
* دستورالعمل تهيه و تأييد مدارك مديريت قلب راكتور نيروگاه اتمي بوشهر(INS-4930-10)
* روش اجرايي بازنگري و تأييد مدارك قلب راكتور(PRO-4930-01)
* دستورالعمل بازنگري و تأييد مدارك قلب راكتور (INS-4930-01)
* همچنین براساس مدارک تولیدی شرکت بهره‌برداری و توسط پیمانکار روس مدرک RSAR[[1]](#footnote-1) در هربارگذاری سوخت تهیه می‌گردد که بر ایمن بودن چیدمان قلب و مشخصات فیزیک-نوترونی در آن سیکل صحه می‌گذارد؛
* ~~مدیریت سوخت و ایمنی هسته‌ای~~ شرکت بهره‌برداری از طریق گروه مشارکت و شرکت های تخصصی پشتیبانی فنی ، ~~و معاونت سوخت شرکت توانا~~، مسئول پایش و کنترل قلب راکتور و یکپارچگی غلاف سوخت(بند 4-2-1-5) و ارائه گزارش مرتبط می‌باشند. مدیریت ایمنی هسته‌ای شرکت بر اجرای صحیح و ایمن فرآیند مذکور نظارت می‌کند. مجموعه اجرا و نظارت بر فرآیند مذکور بر اساس مدارک زیر انجام می‌شود:
* ‎~~ИНСТРУКЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛОВ~~

~~ВВЭР-1000 ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ И ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ‎РЕАКТОРА ‎~~

~~РУ В-446‎ , 89.BU.1 0.PP.AB.WI.ATEX.001~~

* Инструкция. Контроль герметичности оболочек твэлов во время работы и ‎после остановки реактора АЭС «Бушер-1» 99.BU.1 0.PP.AB.INS.FNSM12724~~‎~~
* روش اجرایی پایش و تحلیل داده‌های فیزیکی بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر

(PRO-4930-20)

* دستورالعمل پایش و تحلیل داده‌های فیزیکی بهره‌برداری نیروگاه اتمی بوشهر

(INS-4930-20)

## 4-4 نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در فرآیندهای مرتبط با فرآیندهای مرتبط با سوخت هسته‌ای مصرف شده

* شركت بهره‌برداري ~~باید~~ ساز و كارهاي مناسب ~~و علمي~~ براي اجرا و مديريت فرآيند مديريت سوخت مصرف‌شده در داخل نيروگاه را ~~بايد~~ به شكلي مستقر می‌‌نمايد كه با رعايت كامل الزامات ايمني هسته‌اي و پرتويي مندرج در مدارک زیر، بهره‌برداري دایم و ايمن از نيروگاه مختل نشود:
* Regulations for radiation protection during operation of nuclear power plants, INRA-NS-RE-051-55/01-1-Mar. 2015
* General provisions of nuclear plant safety, PNAE G-01-011-97 (OPB-88/97);
* Safety rules of storage and handling of nuclear fuel at nuclear power facilities, PNAE G -14-029-91;
* Radiation safety standards, NRB-96;
* Basic sanitary rules, OSP-72/87;
* Sanitary rules for nuclear power plants design and operation, SP-AS-88/93;
* Requirements for quality assurance program for nuclear plants, PNAE G-1-028-91.
* Reactor facility technical specifications of safe operation, 51.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.001;
* Nuclear safety regulations for the reactors of nuclear power plants, PNAE G-1-024-90;
* Instruction on nuclear safety assurance by storage, transportation, and refueling of fresh and spent nuclear fuel, ~~51.BU.1 0.00.AB.WI.ATEX.009~~ ‎85.BU.1 0.0.NS.INS.FNSM13215‎;
* Storage of Spent Nuclear Fuel, Specific Safety Guide, No.SSG-15;
* Technical SPECIFICATION OF SAFE OPRATION, ‎‎52.BU.10.00.AB.WI.ATEX.001‎
* شركت بهره‌برداري ~~بايد~~ تمامي فعاليت‌هاي مرتبط با فرآيند مديريت سوخت مصرف‌شده را براساس روش‌هاي اجرايي و/ يا دستورالعمل‌هاي مصوب و با در نظرگرفتن تمامي الزامات ايمني هسته‌اي و تشعشعي فوق‌الذكر انجام می‌دهد و تمامي سوابق مرتبط را تهيه و نگهداري می‌نمايد. این شرکت ~~موظف است~~ برای هریک از فرآیند‌های به اجرا در آمده در بندهای 4-2-2-1 تا 4-2-2-3 نسبت به تهیه "گزارش رعایت ‏الزامات ایمنی هسته‌ای" و ارائه آن به شرکت تولید و توسعه اقدام می‌نماید. دراین گزارش آخرین نسخه تمام چک ‏لیست‌های تکمیل شده‌ی مرتبط با رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای، موارد نقض این الزامات و ‏اقدامات انجام شده برای رفع آنها و سایر موارد مرتبط با رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای در این ‏فرآیندها آورده خواهد شد. ‏
* در صورت وجود الزام خاصي از طرف مركز نظام،‌ مبني بر دريافت مجوز مرتبط با هر يك از مراحل مديريت سوخت هسته‌ای مصرف‌شده، شركت بهره‌برداري ~~بايد~~ مستندات لازم را جهت اخذ اين مجوزها به سازمان بهره‌بردار در زمان مقرر ارايه می‌نمايد.
* در صورت وجود الزام خاصي از طرف دفتر نمایندگی نظام ایمنی هسته‌ای مستقر در سایت نیروگاه اتمی بوشهر،‌ مبني بر دريافت مجوز ویژه برای هر يك از مراحل مديريت سوخت هسته‌ای مصرف‌شده، شركت بهره‌برداري ~~بايد~~ مستندات لازم را جهت اخذ اين مجوزها به دفتر مذکور در زمان مقرر ارايه می‌نمايد.
* درصورت هرگونه تغيير در مشخصات و نوع مجتمع‌هاي سوخت، شركت بهره‌برداري ~~بايد~~ تمهيدات لازم در خصوص برآورده‌سازي الزامات ايمني هسته‌اي و تشعشعي مرتبط را به انجام می‌رساند.
* مدیریت ایمنی هسته‌ای شرکت، وظیفه حصول اطمینان از انجام مداوم و صحیح وظایف ‏نظارتی شرکت بهره‌برداری در مجموعه فرآیندهای 4-‏‏2-2 را دارا می‌باشد. بدین منظور ~~لازم است~~ این مدیریت با اخذ ‏گزارش‌های شرکت بهره‌برداری ( گزاش های اشاره شده در بند 4-4 بولت دوم ) و راستی‌آزمایی آنها و در صورت لزوم با حضور در نیروگاه (بازرسی) و یا به انحاء دیگر نسبت به این موضوع اطمینان حاصل می‌کند.‏

# مراجع و ضمایم

|  |  |
| --- | --- |
| * الزامات فرآيندهاي مديريت سوخت نيروگاه‌هاي اتمي
 | (RFM-4000-01) |

* الزامات بررسي رعايت نيازمندي‌هاي ايمني هسته‌اي (RNS-4000-01)

|  |  |
| --- | --- |
| **نام مدرك** | **كد مدرك** |
| **دستورالعمل نظارت بر رعایت الزامات ایمنی هسته‌ای حین اجرای فرآیندهای ‏مدیریت سوخت نیروگاه‌های قدرت ‏** | INS-4930-10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **رديف**
 | **شرح تغييرات** | 1. **شماره صفحه**
 | 1. **تاريخ تغيير**
 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Reload Safety Assurance Report [↑](#footnote-ref-1)