



مقیاس بین المللی رویدادهای هسته ای و پرتوی (INES)

The International Nuclear and Radiological Event Scale

معیار INES، معیاری جهانی برای تبادل اطلاعات مربوط به شدت و ایمنی رویدادهای هسته ای و پرتوی و پیامدهای آن، به روش یکسان با مردم است. همان طور که بدون مقیاس های ریشتر و سلیسیوس درک اطلاعات مربوط به زلزله و دما، برای انسان مشکل است، بدون این مقیاس ویژه نیز، درک پیامدها و شدت حوادث و سوانح هسته ای و پرتوی به سرعت و سهولت، امکان پذیر نمی باشد. مقیاس INES اهمیت رویدادها را در طیف گسترده ای از فعالیت ها شامل کاربردهای صنعتی و پزشکی منابع پرتو، تاسیسات هسته ای و حمل و نقل مواد پرتوزا شرح می دهد.

در این مقیاس رویدادها در هفت سطح طبقه بندی شده اند:

سطوح ۱ تا ۳ «سانحه» و سطوح ۴ تا ۷ «حادثه» نامیده می شوند. مقیاس به گونه ای طراحی شده است که شدت یک رویداد به ازای هر افزایش سطح، ۱۰ برابر بزرگتر می شود. رویدادهایی که پیامدی از دیدگاه ایمنی ندارند «انحراف» نامیده می شود و در زیر مقیاس، در سطح صفر طبقه بندی می گردند.



IAEA

International Atomic Energy Agency

Atoms For Peace



سازمان انرژی اتمی ایران
مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور

حادثه بزرگ
سطح ۷

حادثه جدی
سطح ۶

حادثه با
پیامدهای گسترده
سطح ۵

حادثه با
پیامدهای محلی
سطح ۴

سانحه جدی
سطح ۳

سانحه
سطح ۲

وضعیت غیرعادی
سطح ۱

بدون تاثیر در ایمنی
سطح ۰

طبقه بندی حوادث و سوانح هسته ای و پرتوی بر طبق مقیاس INES با در نظر گرفتن اثرات آن ها در ۳ حوزه انجام می شود.

تاثیر بر مردم و محیط زیست : مقدار پرتوگیری مردم و کارکنان در نزدیکی محل رویداد و رهاسازی (انتشار و پخش) گسترده و برنامه ریزی نشده مواد پرتوزا از تاسیسات را در نظر می گیرد.

تاثیر بر موانع پرتوی و کنترل : رویدادهای بدون اثر مستقیم بر مردم یا محیط زیست را پوشش داده و فقط در تاسیسات بزرگ به کار می رود. این حوزه سطوح بالا و برنامه ریزی نشده پرتو و پخش مقادیر قابل توجه مواد پرتوزا در محدوده داخل تاسیسات را در نظر می گیرد.

تاثیر بر دفاع در عمق : رویدادهای بدون هیچگونه تاثیر مستقیم بر مردم یا محیط زیست را پوشش می دهد، که در این رویدادها تمهیدات در نظر گرفته شده جهت پیشگیری از وقوع حوادث، مطابق برنامه عمل نکرده است.

تاریخچه : از سال ۱۹۹۰ این مقیاس برای طبقه بندی رویدادها در نیروگاه برق هسته ای به کار می رود و به منظور استفاده در تمامی تاسیسات هسته ای غیرنظامی توسعه پیدا کرده است. از سال ۲۰۰۶ به منظور پاسخگویی به نیاز رو به رشد اطلاع رسانی در مورد اهمیت رویدادهای مربوط به حمل و نقل، نگهداری و استفاده از مواد پرتوزا و منابع پرتوی به کار برده می شود. در سال ۲۰۰۸ آخرین ویرایش این مقیاس، منتشر گردید.

دامنه کاربرد مقیاس INES

مقیاس INES در مورد هر گونه رویداد مرتبط با حمل و نقل، نگهداری و استفاده از مواد پرتوزا و منابع پرتوی شامل کاربردهای صنعتی، پزشکی و تاسیسات هسته ای، (مصرف نظر از آن که رویداد در داخل یا خارج تاسیسات بوقوع پیوسته است) به کار می رود. همچنین این مقیاس در مواردی نظیر مفقود شدن یا سرقت منابع و بسته های مواد پرتوزا و کشف چشمه های

بدون مالک، به طور مثال چشمه هایی که بدون بررسی و نظارت به ضایعات فلزی تبدیل شده اند، نیز به کار می رود.

در کاربردهای پزشکی منابع پرتوی، مانند فعالیت های پرتو تشخیصی و پرتو درمانی، INES برای رتبه بندی رویدادهایی که منجر به پرتوگیری پرتوکاران و مردم می شود یا رویدادهای ناشی از اشکالات فنی دستگاه و یا ناکارآمدی مقررات ایمنی استفاده می شود.

این مقیاس در چه مواردی استفاده نمی شود

در حال حاضر، این مقیاس پیامدهای واقعی و بالقوه برای بیمارانی که در قسمتی از فرایند درمان، پرتوگیری داشته اند را پوشش نمی دهد. این مقیاس تنها برای کاربردهای غیرنظامی در نظر گرفته شده و صرفاً جنبه های ایمنی یک رویداد را بیان می کند. INES برای رتبه بندی رویدادهای ایمنی یا اقدامات خرابکارانه که بطور عمد موجب پرتوگیری مردم می شود، طراحی نشده است.

استفاده از INES برای مقایسه عملکرد ایمنی تاسیسات، سازمان ها و کشورها مناسب نمی باشد. از نظر آماری تعداد کم رویدادهای سطح ۲ و بالاتر و تفاوت کشورها در گزارش دهی رویدادهای با رتبه پایین، موجب شده که INES معیار مقایسه مناسبی در سطح بین المللی نباشد.

اطلاع رسانی رویدادها

رویدادهای هسته ای و پرتوی باید سریعاً توسط کشورهای عضو اطلاع رسانی شوند، در غیر این صورت ممکن است درک نادرستی از رویداد، توسط رسانه ها یا بر اثر گمانه زنی های مردم ایجاد شود. در موقعیت هایی که در ابتدا تمام جزئیات مشخص نیست، ممکن است رتبه بندی موقتی، اعلام و پس از مشخص شدن تمام پیامدهای آن رویداد، رتبه بندی نهایی تعیین و دلایل اختلاف در رتبه بندی توضیح داده شود.

آژانس بین المللی انرژی اتمی به منظور سهولت در ارتباطات در سطح بین الملل در خصوص رویدادهایی که توجه جامعه را به خود جلب می کند، شبکه ارتباطی اینترنتی ویژه ای به نام NEWS ایجاد کرده که فوراً جزئیات رویدادهای گزارش شده را در دسترس عموم قرار می دهد.

منتخبی از رویدادهای گذشته که براساس INES از سطح ۱ (وضعیت غیرعادی) تا سطح ۷ (حادثه بزرگ) رتبه بندی شده اند، در جداول نشان داده شده است.

نمونه هایی از رویدادها در تاسیسات هسته ای

رتبه	مردم و محیط زیست	موانع پرتوی و کنترل	دفاع در عمق
سطح ۷	اوکراین ۱۹۸۶ - اثرات گسترده بر سلامتی و محیط. رهاسازی کسر قابل توجهی از مواد پرتوزای موجود در قلب راکتور به محیط.		
سطح ۶	روسیه، ۱۹۵۷ - رهاسازی مقادیر قابل توجه مواد پرتوزا به محیط در اثر انفجار یک مخزن پسمان با پرتوزایی بالا.		
سطح ۵	انگلستان، ۱۹۵۷ - رهاسازی مواد پرتوزا به محیط به دنبال آتش سوزی در قلب راکتور.	آمریکا، ۱۹۷۹ - آسیب شدید قلب راکتور.	
سطح ۴	ژاپن، ۱۹۹۹ - پرتوگیری کارکنان بیش از حدود کشنده در اثر رویداد بحرانی شدن در یک تاسیسات هسته ای.	فرانسه، ۱۹۸۰ - ذوب شدن یک کانال سوخت در راکتور بدون رهاسازی مواد پرتوزا به خارج از سایت.	
سطح ۳	مثالی موجود نیست .	انگلستان، ۲۰۰۵ - رهاسازی مقادیر زیادی مواد پرتوزا در داخل تاسیسات.	اسپانیا، ۱۹۸۹ - حادثه قریب الوقوع، ناشی از آتش سوزی که منجر به قطع سیستم های ایمنی در نیروگاه هسته ای گردید.
سطح ۲	آرژانتین، ۲۰۰۵ - پرتوگیری بیش از حد سالیانه یک پرتوکار در یک راکتور قدرت.	فرانسه، ۱۹۹۳ - انتشار آلودگی در ناحیه ای که طبق طرح و برنامه، قابل انتظار نبود.	سوئد، ۲۰۰۶ - عملکرد ایمنی ضعیف در یک نیروگاه هسته ای که موجب نقص در سیستم منبع تغذیه اورژانس گردید.
سطح ۱			نقص الزامات و حدود بهره برداری در یک تاسیسات هسته ای.

نمونه هایی از رویدادها در کاربردهای پرتوی و حمل و نقل مواد پرتوزا

رتبه	مردم و محیط زیست	دفاع در عمق
۷		
۶		
۵	برزیل، ۱۹۸۷ - مرگ ۴ نفر و پرتوگیری ۶ نفر به میزان چندین گری در اثر یک چشمه (سزیم-۱۳۷) با پرتوزایی بالا که رها و شکسته شده.	
۴	بلژیک، ۲۰۰۶ - اثرات شدید بر روی سلامتی یکی از کارکنان در نتیجه پرتوگیری شدید در تاسیسات پرتودهی.	
۳	پرو، ۱۹۹۹ - سوختگی های شدید پرتوی ناشی از سانحه پرتونگاری صنعتی.	ترکیه، ۱۹۹۹ - مفقود شدن چشمه (کبالت - ۶۰) با پرتوزایی بالا.
۲	آمریکا، ۲۰۰۵ - پرتوگیری یک پرتونگار صنعتی بیش از حد سالپانه پرتوکاران.	فرانسه، ۱۹۹۵ - ایجاد اشکال در سیستم های کنترل در تاسیسات شتاب دهنده.
۱		سرفت یک چکالی / رطوبت سنج هسته ای

سامانه گزارش دهی رویدادهای هسته ای و پرتوی (NEWS)

Nuclear Events Web-based System

در دنیای ایمنی هسته ای و پرتوی، NEWS معرف "سیستم تحت وب رویدادهای هسته ای" می باشد. این مسیر ارتباطی توسط مرکز سوانح و اورژانس دفتر امنیت و ایمنی هسته ای آژانس بین المللی انرژی اتمی اداره می شود. NEWS اطلاعات معتبری در مورد رویدادهای هسته ای یا پرتوی که از سراسر جهان، توسط کشورها به سیستم گزارش شده است را ارائه می دهد. هدف این وب سایت، اطلاع رسانی درست به مردم و مراجع ذیصلاح، درباره ی رویدادها و پیامدهای گزارش شده است. از سال ۲۰۰۱ تا کنون، NEWS رویدادهای مهم گزارش شده در نیروگاه های برق هسته ای، راکتورهای تحقیقاتی و تاسیسات چرخه سوخت هسته ای و رخدادها گزارش شده در زمینه ی منابع پرتوی یا حمل و نقل مواد پرتوزا را پوشش داده است. NEWS به عنوان یک ابزار اطلاع رسانی، با مقیاس بین المللی رویدادهای هسته ای و پرتوی INES مرتبط می باشد. INES رویدادهای هسته ای و پرتوی را بر اساس اهمیت آن از نظر ایمنی رتبه بندی می کند. در بسیاری از کشورها مسئولینی در سطح ملی جهت گزارش دهی و ارتباطات تعیین شده اند.

دسترسی به NEWS <http://www.news.iaea.org/news>

آژانس بین المللی انرژی اتمی محافظت و مدیریت این سامانه را بر عهده دارد. ولی گزارش دهی و به روز رسانی اطلاعات، توسط کشورها انجام می شود و مسئولیت محتوای گزارش و رتبه بندی رویداد بر عهده کشور گزارش دهنده می باشد. بیش از ۶۰ مسئول از مراجع ذیصلاح هسته ای کشورها در سراسر جهان (از جمله کشور ما) اجازه ارسال گزارش و به روز رسانی سیستم را دارند. دیگر کاربران، مانند روزنامه نگاران یا عموم مردم می توانند گزارش رویدادها را بخوانند اما نمی توانند گزارشی ارسال کنند یا آن ها را تغییر دهند. اطلاعات قابل دسترسی برای عموم، شامل شرح رویدادها، رتبه بندی بر اساس INES و مطالب مرتبط منتشر شده می باشد. گزارش رویدادها تا ۶ ماه در دسترس عموم مردم می باشد.

مسئولین ملی INES متعهد شده اند در صورت بروز یک رویداد، در کوتاهترین زمان ممکن اطلاعات رسمی در مورد آن رویداد را منتشر کنند. این اطلاعات از طریق وب سایت NEWS برای همه کشورهای عضو INES، عضو آژانس بین المللی انرژی اتمی، سازمان های بین المللی و عموم مردم منتشر می شود. بطور کلی رویدادهای در سطح ۲ یا بالاتر (بر اساس مقیاس INES) و رویدادهای مورد توجه جامعه جهانی باید در NEWS گزارش گردند.

نکات قابل توجه در مورد NEWS

NEWS بعنوان یک کانال ارتباطی طراحی شده است و ابزاری برای ارزیابی ایمنی نیست. بنابراین مقایسه عملکرد ایمنی کشورهای گزارش دهنده رویدادها بنا به دلایل متعددی اشتباه و بی معنا است. همچنین ضروری است که به خاطر داشته باشیم NEWS کانالی برای ارسال هشدار یا شروع اقدامات مقابله ای در فوریت های هسته ای یا پرتوی نیست. آژانس بین المللی انرژی اتمی از مکانیسم های دیگری برای هماهنگ سازی و تبادل اطلاعات مربوط به اقدامات مقابله ای و اورژانس استفاده می نمایند.

شرح عمومی رتبه های INES

سطح (رتبه) INES	مردم و محیط	موانع پرتوی و کنترل	دفاع در عمق
حادثه بزرگ سطح ۷	رهاسازی عمده مواد پرتوزا با آثار گسترده بر سلامت مردم و محیط که انجام اقدام متقابل برنامه ریزی شده و گسترده الزامی است.		
حادثه جدی سطح ۶	رهاسازی قابل توجه مواد پرتوزا که احتمال دارد انجام اقدامات متقابل طراحی شده را الزامی نماید.		
حادثه با پیامدهای گسترده سطح ۵	رهاسازی محدود مواد پرتوزا که احتمال دارد انجام بعضی از اقدامات متقابل طراحی شده را الزامی نماید. - مرگ چندین نفر در اثر تابش و پرتوگیری.	- آسیب شدید به قلب راکتور. - رهاسازی مقادیر زیادی از مواد پرتوزا در تاسیسات با احتمال بالای پرتوگیری قابل توجه مردم. (این مورد ممکن است در اثر حادثه بحرانی شدن یا آتش سوزی ایجاد شود).	
حادثه با پیامدهای محلی سطح ۴	رهاسازی کمتر مواد پرتوزا، که غیر محتمل است سبب انجام اقدامات متقابل طراحی شده (به استثنای کنترل محلی مواد غذایی) شود. - مرگ حداقل یک نفر در اثر تابش و پرتوگیری.	- ذوب شدن یا آسیب دیدن سوخت که منجر به آزادسازی بیشتر از ۱۰۰۰ در صد موجودی قلب راکتور گردد. - رهاسازی مقادیر قابل توجه مواد پرتوزا در داخل تاسیسات با احتمال پرتوگیری قابل توجه مردم	
سانحه جدی سطح ۳	- پرتوگیری ده برابر بیشتر از حد قانونی سالیانه برای پرتوکاران. - اثرات قطعی غیر کشنده بر سلامتی (مانند سوختگی) در اثر تابش و پرتوگیری.	- آهنگ دز بیش از یک سیورت بر ساعت در ناحیه عملیاتی. - آلودگی شدید در ناحیه ای که طبق طرح و برنامه قابل انتظار نبوده است با احتمال کم پرتوگیری قابل توجه مردم.	- احتمال بالای وقوع حادثه در یک نیروگاه هسته ای بدون اثری بر مقررات ایمنی. - چشمه بسته گم شده یا دزدیده شده (با پرتوزایی بالا). - تحویل چشمه بسته با پرتوزایی بالا به شیوه ای نادرست و بدون دستورالعمل های کافی برای کار با آن.
سانحه سطح ۲	- پرتوگیری یک نفر از مردم به میزان بیشتر از ۱۰ میلی سیورت. - پرتوگیری یک پرتوکار بیشتر از حد قانونی سالیانه برای پرتوکاران.	- آهنگ دز بیش از ۵۰ میلی سیورت بر ساعت در یک ناحیه عملیاتی. - آلودگی قابل توجه در داخل تاسیسات در ناحیه ای که طبق طرح و برنامه، قابل انتظار نبوده است.	- نقص قابل توجه تمهیدات ایمنی بدون پیامدهای واقعی. - یافتن چشمه بسته بدون مالک (با پرتوزایی بالا)، تجهیزات یا بسته در حال حمل و نقل که تمهیدات ایمنی آن آسیب ندیده است. - بسته بندی نامناسب یک چشمه بسته با پرتوزایی بالا.
وضعیت غیرعادی سطح ۱			- پرتوگیری یک نفر از مردم، بیش از حد قانونی سالیانه. - مشکلات جزئی در زمینه ایمنی. - چشمه بسته (با پرتوزایی پایین) که گم یا دزدیده شده است.