

سامانه هشدار آنی پایش

تشعشعات محیطی

(Early Warning Environmental Radiation Monitoring System)

حصول اطمینان از ایمن بودن تاسیسات هسته ای به منظور حفاظت کارکنان، مردم، نسل های آینده و محیط زیست، مأموریت اصلی مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور می باشد. در راستای اجرای برنامه های توسعه کشور، پروژه سامانه هشدار آنی پایش تشعشعات محیطی در مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور توسط امور حفاظت در برابر اشعه کشور به اجرا در آمده است. سامانه مذکور در سراسر کشور نصب شده و توسط امور حفاظت در برابر اشعه کشور، در حال بهره برداری و گسترش است.

ضرورت پایش تشعشعات محیطی

- بطور کلی می توان پرتوزایی را به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم کرد. پرتوزایی خاک یک منطقه، پرتوزایی حاصل از عملیات معدنی و پرتوهای کیهانی از جمله منابع پرتوزای طبیعی می باشند. تاسیساتی نظیر راکتورها، مراکز تولید رادیوداروها و رادیوایزوتوپ ها که توسط بشر ساخته شده اند، در دسته منابع پرتوزای مصنوعی قرار می گیرند.
- با توجه به نیازهای رو به گسترش در فعالیت های صنعتی، پزشکی و پژوهشی، تعداد منابع پرتوزای مصنوعی رو به افزایش است، که در نتیجه آن احتمال بروز سوانح پرتوی نیز بیشتر خواهد شد. به عنوان مثال حوادث چرنوبیل (اوکراین ۱۹۸۶) و فوکوشیما (ژاپن ۲۰۱۱) که از بزرگترین حوادث پرتوی غیر نظامی محسوب می شوند، سبب افزایش سطح پرتوزایی زمینه، در ناحیه ای فراتر از مرز کشورهای اوکراین و ژاپن شد که عواقب آن تا سال ها پس از این حوادث ادامه خواهد داشت. وقوع این گونه حوادث، ضرورت بررسی و ارزیابی دائمی سطح پرتوزایی در محیط را الزامی می کند. حتی با صرف نظر کردن از امکان بروز حوادث ذکر شده، این احتمال برای شرایط عادی کار در تاسیسات هسته ای وجود دارد که مواد پرتوزا، خواسته یا ناخواسته در محیط رها شوند که می تواند برای انسان و محیط زیست خطراتی را در پی داشته باشد.
- برخی مواد پرتوزا ساطع کننده پرتو گاما می باشند. پرتو گاما، در نتیجه از دست دادن انرژی هسته های پرتوزا می باشد که این انرژی به صورت بسته هایی از انرژی که فوتون نامیده می شوند، در محیط انتشار می یابند که به سادگی در محیط متوقف نمی شوند و در صورت برخورد با بافت زنده می توانند آسیب های بیولوژیکی را به دنبال داشته باشند. بنابراین، پایش دائمی سطح پرتوها در محیط زیست، امری الزامی است.

سامانه هشدار آنی در ایران

این سامانه توسط متخصصین داخلی و با نظارت امور حفاظت در برابر اشعه کشور، طراحی و ساخته شده و تاکنون در ۱۵۰ نقطه کشور نصب و راه اندازی شده است. به منظور مکان یابی ایستگاه ها در سطح کشور از شبیه سازی های رایانه ای بر مبنای بروز سوانح هسته ای در کشورهای مجاور و با در نظر گرفتن جهت باد، سرعت باد، رطوبت و همچنین سه فاکتور جمعیت، اقتصاد و نوع مواد پرتوزای رها شده در هوا، استفاده شده است. محل نصب این آشکارسازها در جایگاه نصب ادوات سازمان هواشناسی می باشد. این آشکارسازها در ۱۵۰ ایستگاه سازمان هواشناسی، در ارتفاع یک متری از سطح زمین نصب و فضای اطراف آن ها تا شعاع ده متری، عاری از هرگونه مانعی است. در شرایط عادی، داده های خام حاصل از آشکارسازها، توسط یکی از دو بستر ارتباطی GPRS یا خط تلفن به ایستگاه مرکزی ارسال می گردد تا پس از بررسی و بازنگری داده ها فرآیند گزارش گیری از سامانه و نمایش آن در وب گاه سازمان انرژی اتمی ایران به اجرا درآید. در شرایطی که سطح پرتوی گاما از آستانه های هشدار یا خطر بیشتر شود، مسئولین مرتبط با دریافت پیامک از سامانه، از تغییر وضعیت مطلع می گردند. موقعیت مکانی ایستگاه ها در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل (۱) - موقعیت مکانی ۱۵۰ ایستگاه های هشدار آنی

تجهیزات موجود در هر ایستگاه

در هر ایستگاه یک آشکارساز و ثبت و ارسال کننده داده ها وجود دارد. آشکارساز و ثبت و ارسال کننده داده ها به وسیله کابل های ارتباطی به یکدیگر متصل می شوند. شکل (۲)، شمای کلی ثبت و ارسال کننده داده ها و آشکارساز در ایستگاه های هواشناسی را نشان می دهد.



(الف)



(ب)

آشکارساز و ثبت و ارسال کننده داده ها

- در ساختار آشکارساز ساخته شده دو حسگر گایگر بکار رفته است. یکی از گایگرها برای آشکارسازی آهنگ دز کم پرتو گاما و دیگری برای آشکارسازی دز زیاد پرتو گاما می باشد. آشکارساز توانایی اندازه گیری فوتون ها در محدوده انرژی 80KeV تا 3MeV را دارد که امکان آشکارسازی آهنگ دز در محدوده 30nSv/h تا 100mSv/h را فراهم می نماید. آشکارسازها، با رعایت ضوابط موجود در استانداردهای بین المللی مربوط به تجهیزات اندازه گیری حفاظت در برابر اشعه ساخته شده اند. کلیه آشکار سازها قبل از نصب در ایستگاه ها، در مرکز کالیبراسیون سازمان انرژی اتمی، کالیبره شده و پس از آن نیز هر سال یک بار کالیبراسیون مجدد انجام می شود تا از صحت داده های ارسالی اطمینان حاصل گردد. ثبت و ارسال کننده داده ها وظیفه نگه داری داده های اندازه گیری شده به وسیله آشکار ساز را دارد.
- این داده ها به وسیله کابل رابط از آشکارساز به ثبت و ارسال کننده داده ها وارد می شود و سپس در زمان های مشخص و قابل تنظیم به وسیله بستر ارتباطی مناسب GPRS یا خط تلفن به ایستگاه مرکزی در تهران ارسال می گردند. ثبت و ارسال کننده داده ها شامل رایانه صنعتی، حافظه ای جهت نگه داری داده ها، نمایشگر رنگی، منبع تغذیه، مودم خط تلفن، مودم GPRS و باتری پشتیبان می باشد.
- کلیه داده های ارسال شده از ایستگاه های مستقر در دورترین نقاط کشور، توسط سرور مرکزی واقع در امور حفاظت در برابر اشعه دریافت می گردد. سامانه با استفاده از هشدار دهنده های دیداری و شنیداری، افزایش سطح پرتو گاما از آستانه های هشدار و خطر را اطلاع می دهد. به منظور کنترل و پایش پیوسته هوای کشور و همچنین امکان تصمیم گیری سریع در شرایط بحرانی، داده های اندازه گیری شده به وسیله سامانه، در امور حفاظت در برابر اشعه کشور قابل مشاهده می باشد.

مزایای استفاده از سامانه

با استفاده از سامانه هشدار آبی پایش تشعشعات محیطی می توان به پایش دائمی سطح پرتو گاما در سراسر کشور پرداخت. در صورت وقوع سوانح یا آزمایش های هسته ای در سایر کشورها، مسئولین امور حفاظت در برابر اشعه کشور، با مشاهده تغییر سطح پرتو گامای ایستگاه ها، از وضعیت به سرعت آگاهی یافته و اقدامات لازم را به عمل می آورند.

همچنین به منظور مقابله با شایعات و القا نگرانی از ایمنی تاسیسات هسته ای کشور، امکان رویت این سامانه از طریق وب گاه سازمان انرژی اتمی ایران (www.aeoi.org.ir) فراهم گردیده است.

سازمان انرژی اتمی ایران
مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور
امور حفاظت در برابر اشعه
www.aeoi.org.ir/inra
شهریور ۹۱