Archive of SID

● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ شانزدهم، شمارهٔ ۳، ص ۲۶۲-۲۵۵، ۱۳۸۸

مقالهٔ پژوهشی

مقایسه آهنگ دوز ناشی از تابش اشعه گامای محیطی درفضاهای باز و بسته در استان کردستان

دکتر محمدتقی بحرینی‌طوسی[۱]، مهران یاراحمدی[۲]*

خلاصه

مقدمه: بررسی تابش زمینه و دوز ناشی از آن از این لحاظ قابل اهمیت است که بشر همواره در معرض این پرتوها قرار دارد. پرتوهای یونیزان در برخورد با بدن انسان یا عبور از آن از خود انرژی به‌جا می‌گذارند و انتقال انرژی به بافت زنده،آثار سوء بیولوژیکی به‌جا می‌گذارد. با توجه به اینکه سطح تابش زمینه در فضاهای باز وبسته متفاوت است و افراد اغلب وقت خود را در فضای بسته صرف می‌کنند در این تحقیق میزان تابش گامای محیطی در شهرهای استان کردستان برای دو فضای باز و بسته به‌طور جداگانه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

روش: به منظور تعیین آهنگ دوز در فضای باز در هر شهر چهار ایستگاه در امتداد چهار جهت اصلی و یک ایستگاه در مرکز شهر انتخاب گردید. برای فضای بسته نیز در هر شهر با توجه به نوع ساختمان‌های موجود دو ایستگاه انتخاب گردید. در هر یک از ایستگاه‌ها آهنگ دوز با استفاده از دستگاه سرویمتر RDS-110 در ارتفاع یک متری از سطح زمین، به‌مدت یک ساعت اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: میانگین آهنگ دوز در فضای باز و بسته، برای شهرهای استان کردستان برحسب نانوسیورت در ساعت به‌ترتیب به‌صورت زیر به‌دست آمد: بانه (SD=۵) ۱۳۴ و (SD=۲۵) ۱۶۶، بیجار (SD=۱۷) ۱۱۳ و (SD=۸) ۱۴۱، دیواندره (SD=۸) ۱۱۰ و (SD=۱۲) ۱۳۴، سقز (SD=۱۲) ۱۰۵ و (SD=۱۱) ۱۳۴، سنندج (SD=۱۲) ۱۱۰ و (SD=۴) ۱۳۳، قروه (SD=۲۰) ۱۱۴ و (SD=۴) ۱۶۰، کامیاران (SD=۴) ۹۲ و (SD=۱۴) ۱۱۵، مریوان (SD=۹) ۱۱۰ و (SD=۱۸) ۱۲۲.

نتیجه‌گیری: میانگین آهنگ دوز فضای بسته در بانه ۲۴ درصد، در بیجار ۲۴ درصد، در دیواندره ۲۲ درصد، در سقز ۲۸ درصد، در سنندج ۲۱ درصد، در قروه ۴۰ درصد، در کامیاران ۲۵ درصد و در مریوان ۱۱ درصد بیشتر از میانگین آهنگ دوز در فضای باز این شهرها می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گامای محیطی، آهنگ دوز، فضای باز، فضای بسته

۱- استاد فیزیک پزشکی، مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد ۲- مربی گروه فیزیک پزشکی ، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

* **نویسنده مسؤول، آدرس:** گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، سنندج ● **آدرس پست الکترونیک:** Mehranyar@yahoo.com.

دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۶/۱۵ **دریافت مقاله اصلاح شده:** ۱۳۸۷/۸/۱۸ **پذیرش مقاله:** ۱۳۸۷/۱۰/۱۱

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بشر همواره در معرض پرتوهای یونیزان قرار داشته است این پرتوها از منابع مختلفی سرچشمه می‌گیرند. پرتوهای یونیزانی که موجودات زنده همواره و به‌طور طبیعی در معرض آنها قرار دارند پرتوهای زمینه نامیده می‌شوند (۱). وجود هر مانعی برسر راه پرتوها می‌تواند بر میزان پرتوگیری از تابش زمینه تأثیر بگذارد و بنابراین میزان تابش زمینه در دو فضای باز و بسته متفاوت خواهد بود. فضای باز محیطی است که غیر از هوا هیچ مانع دیگری بر سر راه پرتوها وجود ندارد.

منابع پرتوزا در فضای باز از دو منشأ کیهانی و زمینی سرچشمه می‌گیرند. همچنین مواد رادیواکتیوی که پس از آزمایشات هسته‌ای در فضا و نیز از طریق نیروگاه‌های هسته‌ای روی زمین ریزش می‌کنند، می‌توانند در پرتوزایی محیطی سهیم باشند البته این مورد جزء منابع طبیعی به‌حساب نمی‌آید (۲).

در ارزیابی میزان پرتوگیری در فضای بسته دو نکته قابل توجه است. اول اینکه مصالح ساختمانی به‌عنوان یک محافظ در مقابل تشعشعات خارجی کیهانی و زمینی عمل می‌کنند و دیگر اینکه خود می‌توانند به‌عنوان یک منبع پرتوزا عمل کنند و باعث افزایش آهنگ دوز در داخل ساختمان‌ها گردند که میزان افزایش به غلظت رادیونوکلئوئیدهای طبیعی موجود در مصالح ساختمانی بستگی دارد (۳). با توجه به اینکه اغلب افراد نزدیک به ۸۰ درصد وقت خود را در فضای بسته می‌گذرانند، برآورد آهنگ دوز جذبی در این محیطها نیز ضروری است. در این ارتباط پژوهش‌هایی انجام شده است که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود.

آهنگ دوز جذبی برای خانه‌هایی که در سوئد با بتن سبک ساخته شده‌اند nGy/h ۲۳۰ برآورد شده است (۴).آهنگ دوز خانه‌هایی که در چکسلواکی ساخته شده و دیوارهای بیرونی حاوی ترکیبات اورانیوم است nGy/h ۱۰۰۰ گزارش شده است (۵). این مقدار برای خانه‌های ساخته شده با آجر گلی در جامائیکا nGy/h ۲۰۰ (۶) و برای خانه‌های ساخته شده با سنگ گرانیت در انگلستان nGy/h ۱۰۰ اعلام گردیده است (۷) همچنین آهنگ دوز در فضای باز و بسته شهر هنگ‌کنگ به‌ترتیب nGy/h ۱۶۲ و nGy/h ۱۸۶ و شهر شینزن به‌ترتیب nGy/h ۱۲۹ و nGy/h ۱۴۵ بوده‌است (۸). در تحقیقات مشابهی در ناحیه آموری ژاپن میانگین آهنگ دوز در فضای باز و بسته به‌ترتیب nGy/h ۲۸ و nGy/h ۴۱ اعلام گردیده‌است (۹). در ایالت کارناتاکای هند نیز میانگین آهنگ تابشی گامای محیطی در فضای باز nSv/h ۷۴ برآورد گردیده است (۱۰).

تحقیقات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که میانگین آهنگ دوز سالانه شهر اصفهان در فضای باز mGy/y ۱/۱۶ می‌باشد (۱۱). همچنین این مقدار برای فضای بسته شهرهای تبریز و ارومیه در منطقه آذربایجان به‌ترتیب nGy/h ۱۴۷ و nGy/h ۱۵۴ و برای فضای باز در هر دو شهر nGy/h ۱۱۴ گزارش شده‌است (۱۲). در استان خراسان نیز میانگین آهنگ دوز برای ۲۴ شهر اندازه‌گیری شده است که مقادیر آن برای دو فضای باز و بسته در بیرجند به‌ترتیب nGy/h ۸۶/۴ و nGy/h ۱۲۴/۲، در بجنورد nGy/h ۶۹/۸ و nGy/h ۱۱۲/۲، در نیشابور nGy/h ۱۱۲/۲ و nGy/h ۱۳۶/۲ بوده و میانگین آهنگ دوز برای کل استان خراسان در فضای باز nGy/h ۸۷/۱ و در فضای بسته nGy/h ۱۱۸ اعلام شده است (۱۳). در مطالعه حاضر آهنگ دوز جذبی ناشی از تابش گامای محیطی در فضای باز و بسته شهرهای استان کردستان برآورد شده و نتایج با مناطق طبیعی و با چند نقطه جهان مقایسه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

روش بررسی

به‌منظور برآورد آهنگ دوز جذبی از سرویمتر RDS-110 که یک آشکارساز چندمنظوره برای اندازه‌گیری آهنگ دوز محیطی است استفاده می‌شود. دامنه اندازه‌گیری این وسیله از ۰/۰۵ µSv/h تا ۱۰۰mSv/h و دقت آن یک صدم میکرو سیورت در ساعت می‌باشد. در فضای باز در هر کدام از شهرها پنج نقطه در امتداد جهات اصلی و مرکز شهر انتخاب گردید و با قراردادن دستگاه در ارتفاع یک متری از سطح زمین، در راستای شمال - جنوب و به‌صورت افقی، آهنگ دوز ناشی از گامای محیطی اندازه‌گیری شد (۱۴).

برای تعیین آهنگ دوز جذبی در فضای بسته با توجه به اینکه اکثر خانه های موجود در شهرهای استان کردستان دارای دیوارهایی از جنس آجر و ملات سیمان می‌باشند و سقف آنها از تیرآهن و آجر با ملات گچ و خاک ساخته شده، در هر شهر نمونه‌ای از این ساختمان‌ها انتخاب گردید. همچنین در هر یک از شهرها یک ساختمان با سقف تیر چوبی نیز انتخاب گردیدکه در این نوع ساختمان‌ها روی تیرهای چوبی لایه‌ای از گل قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که در هر دو نوع از خانه‌های فوق‌الذکر، دیوارهای داخلی با خاک - گچ و یک لایه گچ روی خاک - گچ پوشانده می‌شود. در این تحقیق خانه‌های با سقف تیرآهن، فضای بسته اول و خانه‌های با سقف تیر چوبی، فضای بسته دوم نام‌گذاری شده‌اند. در شهر بانه علاوه بر دو فضای بسته مذکور فضای بسته سوم که یک خانه تمام گلی با دیوارهای با ضخامت حدود یک متر بود انتخاب گردید. در شهر مریوان نیز کنار دریاچه زریبار به‌عنوان یک ایستگاه انتخاب گردید. در هریک از ایستگاه‌های انتخاب شده فضاهای باز و بسته، آهنگ دوز به مدت یک ساعت اندازه‌گیری گردید.

نتایج

نتایج به‌دست آمده برای هر یک از شهرهای استان کردستان در جداول ۸-۱ درج گردیده‌اند. در این جداول مقادیر مینیمم، ماکزیمم، میانگین آهنگ دوز، انحراف معیار و اشتباه معیار برای پنج فضای باز و دو فضای بسته هر شهر ارائه گردیده است. نتایج به دست آمده برای شهرهای استان کردستان به‌ترتیب حروف الفبا به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۱. *مقادیر آهنگ دوز در شهر بانه*

کمیت / ایستگاه	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۹۰	۱۹۰	۱۳۵	۱۹	۱/۸۳
شماره ۲	۸۰	۱۹۰	۱۳۷	۲۷	۲/۷
شماره ۳	۹۰	۱۹۰	۱۳۶	۲۷	۲/۶۲
شماره ٤	۹۰	۱۷۰	۱۲۵	۱۹	۲/۳۱
شماره ۵	۹۰	۲۱۰	۱۳۵	۲۷	۲/۹۵
فضای بسته اول	۱۰۰	۲٤۰	۱٤۸	۳۰	۳/۱۹
فضای بسته دوم	۹۰	۲۹۰	۱۸٤	۳٤	۳/۲
فضای بسته سوم	۱۰۰	۲۸۰	۱۹۹	۳۱	۲/۸۳

جدول ۲. *مقادیر آهنگ دوز در شهر بیجار*

کمیت / ایستگاه	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۵۰	۱٤۰	۱۰٦	۱۸	۱/۹۹
شماره ۲	۹۰	۱۵۰	۱۱۷	۱٤	۱/۵۱
شماره ۳	۹۰	۱۳۰	۹۹	۱۳	۱/٦۱
شماره ٤	۸۰	۱۲۰	۱۰۳	۱۰	۱/۱٦
شماره ۵	۸۰	۲۵۰	۱٤۱	۳۳	۳/۳۱
فضای بسته اول	۹۰	۱۸۰	۱۳۵	۲۷	۲/۵۸
فضای بسته دوم	۸۰	۲۱۰	۱٤٦	۳۸	۳/۵۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. *مقادیر آهنگ دوز در شهر دیواندره*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۸۰	۱۵۰	۱۱۰	۱۶	۱/۸۹
شماره ۲	۸۰	۱۴۰	۱۰۶	۱۶	۲/۰۸
شماره ۳	۷۰	۱۳۰	۹۸	۱۵	۱/۷۵
شماره ٤	۸۰	۱۵۰	۱۱۳	۱۸	۲/۰۹
شماره ۵	۱۰۰	۱۵۰	۱۲۱	۱٤	۱/۷۵
فضای بسته اول	۸۰	۱۹۰	۱۲۵	۲۵	۳/۰٤
فضای بسته دوم	۸۰	۱۹۰	۱٤۲	۲۸	۳/۳۹

جدول ٤. *مقادیر آهنگ دوز در شهر سقز*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	٦۰	۱۲۰	۸٦	۱۵	۱/۸۸
شماره ۲	۸۰	۱۷۰	۱۱۸	۲٤	۲/۸۱
شماره ۳	۷۰	۱٦۰	۹۹	۲۳	۲/۳۵
شماره ٤	۷۰	۱٦۰	۱۰۸	۲۰	۲/۰٤
شماره ۵	۷۰	۱٦۰	۱۱۳	۲۳	۲/۸٦
فضای بسته اول	۹۰	۱٦۰	۱۲٦	۲۰	۲/۱٤
فضای بسته دوم	۹۰	۱۹۰	۱٤۲	۲٦	۳/۳۱

جدول ۵. *مقادیر آهنگ دوز در شهر سنندج*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۷۰	۱۳۰	۱۰۱	۱٤	۱/٦
شماره ۲	۷۰	۱۷۰	۱۰۹	۲٤	۲/۸
شماره ۳	۱۰۰	۱۸۰	۱۲۸	۲۱	۲/۲
شماره ٤	۷۰	۱٦۰	۱۱۵	۲٤	۲/٦
شماره ۵	۷۰	۱۵۰	۹۹	۱۷	۲
فضای بسته اول	۸۰	۱۷۰	۱۳۰	۲۰	۲/۱
فضای بسته دوم	۸۰	۱۸۰	۱۳٦	۲۵	۲/۹

جدول ٦. *مقادیر آهنگ دوز در شهر قروه*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۸۰	۱۵۰	۱۱۰	۱٦	۱/۷۳
شماره ۲	۹۰	۱۸۰	۱٤۵	۱۹	۱/۹۱
شماره ۳	۹۰	۱٦۰	۱۱٦	۱۸	۲/۳
شماره ٤	۵۰	۱٤۰	۸۹	۲۵	۳/۳٦
شماره ۵	۷۰	۱۵۰	۱۱۰	۲۱	۲/۵۱
فضای بسته اول	۹۰	۱۹۰	۱۵۲	۲٦	۲/۸٤
فضای بسته دوم	۹۰	۲۳۰	۱٦۷	۲٤	۲/۲۵

جدول ۷. *مقادیر آهنگ دوز در شهرکامیاران*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۵۰	۱٤۰	۸۷	۲۲۰	۲/۸٤
شماره ۲	٦۰	۱۵۰	۹٦	۲۱	۲/۷۱
شماره ۳	۷۰	۱٤۰	۹۷	۱۹	۲/۵۱
شماره ٤	۵۰	۱۲۰	۸۹	۱٦	۲/۰۷
شماره ۵	۷۰	۱۲۰	۹۱	۱۳	۱/۷٤
فضای بسته اول	۷۰	۱٤۰	۱۰۵	۱۷	۲/۱۲
فضای بسته دوم	۷۰	۱۷۰	۱۲۵	۲۸	۳/۷٦

جدول ۸. *مقادیر آهنگ دوز در شهر مریوان*

ایستگاه / کمیت	آهنگ دوز جذبی (nSv/h)				
	Min	Max	Mean	S.D	S.E
شماره ۱	۸۰	۱٤۰	۱۱٤	۱۵	۱/۹
شماره ۲	۸۰	۱٤۰	۱۱۹	۱٤	۱/۵۹
شماره ۳	۹۰	۱۲۰	۱۰٦	۹	۱/۲
شماره ٤	۹۰	۱۵۰	۱۱٦	۱۵	۱/۸۸
شماره ۵	۷۰	۱۳۰	۹٦	۱٦	۱/۹
دریاچه زریبار	٤۰	۱٤۰	۷۹	۲۵	۳/۰۲
فضای بسته اول	۹۰	۱۹۰	۱۳٤	۲۲	۲/۵٤
فضای بسته دوم	۸۰	۱۷۰	۱۰۹	۲۳	۲/۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

میانگین آهنگ دوز در فضای باز و بسته برای شهرهای استان کردستان بر حسب نانو سیورت در ساعت به‌ترتیب به‌صورت زیربه‌دست آمد:

بانه (SD=۵) ۱۳۴، (SD=۲۵) ۱۶۶، بیجار (SD=۱۷) ۱۱۳، (SD=۸) ۱۴۱، دیواندره (SD=۸) ۱۱۰، (SD=۱۲) ۱۳۴، سقز (SD=۱۲) ۱۰۵، (SD=۱۱) ۱۳۴، سنندج (SD=۱۲) ۱۱۰، (SD=۴) ۱۳۳، قروه (SD=۲۰) ۱۱۴، (SD=۴) ۱۶۰، کامیاران (SD=۴) ۹۲، (SD=۱۴) ۱۱۵، مریوان (SD=۹) ۱۱۰ و (SD=۱۸) ۱۲۲.

نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده آن است که میانگین پرتوزایی فضای بسته در کلیه شهرهای استان کردستان از میانگین پرتوزایی فضای باز بیشتر است به‌طوری که میانگین آهنگ دوز فضای بسته در بانه ۲۴ درصد، در بیجار ۲۴ درصد، در دیواندره ۲۲ درصد، در سقز ۲۸ درصد، در سنندج ۲۱ درصد، در قروه ۴۰ درصد، در کامیاران ۲۵ درصد و در مریوان ۱۱ درصد بیشتر از میانگین آهنگ دوز در فضای باز این شهرها می‌باشد. افزایش میانگین آهنگ دوز در ساختمان‌ها نسبت به فضای باز، با وجود تضعیف پرتوهای کیهانی به‌وسیله مصالح به‌کاربرده شده در دیواها و سقف این ساختمان‌ها، نشان‌دهنده عملکرد هر یک از دیوارها، سقف و کف ساختمان به‌عنوان منبع پرتوزای زمینی در شش طرف می‌باشد.

در کلیه شهرهای استان (غیر از شهر مریوان) آهنگ دوز در خانه های باسقف تیر چوبی از آهنگ دوز در خانه‌های با سقف تیر آهنی بیشتر است.با توجه به اینکه میانگین جهانی ارائه شده برای ضریب عبور پرتوهای کیهانی از سقف و دیوارها برابر ۰/۸ می‌باشد (۲) این امر ممکن است نشان‌دهنده بیشتر بودن این ضریب در ساختمان‌های با سقف تیر چوبی باشد یعنی به‌خاطر ضریب جذب کمتر سقف‌های با تیر چوبی نسبت به سقف‌های با تیرآهنی، تضعیف صورت گرفته به‌وسیله این سقف‌ها برای پرتوهای کیهانی کمتر از سقف‌های با تیر آهنی بوده و درصد بیشتری از پرتوهای کیهانی وارد این ساختمان‌ها می‌شوند.

با توجه به اینکه میانگین آهنگ دوز گامای محیطی در فضای باز و بسته برای میانگین جهانی به‌ترتیب ۸۹ و ۱۰۹ نانوسیورت در ساعت می‌باشد (۱۵) در شهر بانه که بیشترین پرتوزایی را در استان کردستان دارد آهنگ دوز در فضای باز ۵۰ درصد و در فضای بسته ۵۲ درصد بیشتر از میانگین جهانی است. همچنین فضای بسته سوم در شهر بانه (خانه با دیوارها و سقف گلی) با آهنگ تابش ۱۹۹nSv/h بیشترین تابش را در بین کلیه ایستگاه‌های انتخاب شده دارد. این موارد می‌تواند به‌خاطر بیشتر بودن پرتوزایی زمینی در این شهر باشد که باعث افزایش پرتوزایی در منازلی می‌گردد که در ساخت آنها بیشتر از مصالح تهیه شده از زمین‌های اطراف استفاده شده است. پیشنهاد می‌شود در این شهر موارد فوق با تحلیل خاک و تعیین غلظت مواد رادیواکتیو موجود در آن، به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

ایستگاه دریاچه زریبار مریوان با آهنگ دوز ۷۹nSv/h دارای کمترین آهنگ دوز در بین کلیه ایستگاه‌ها می‌باشد که این مورد می‌تواند به‌دلیل شیلد شدن حدود نصف پرتوهای زمینی به‌وسیله آب دریاچه باشد.

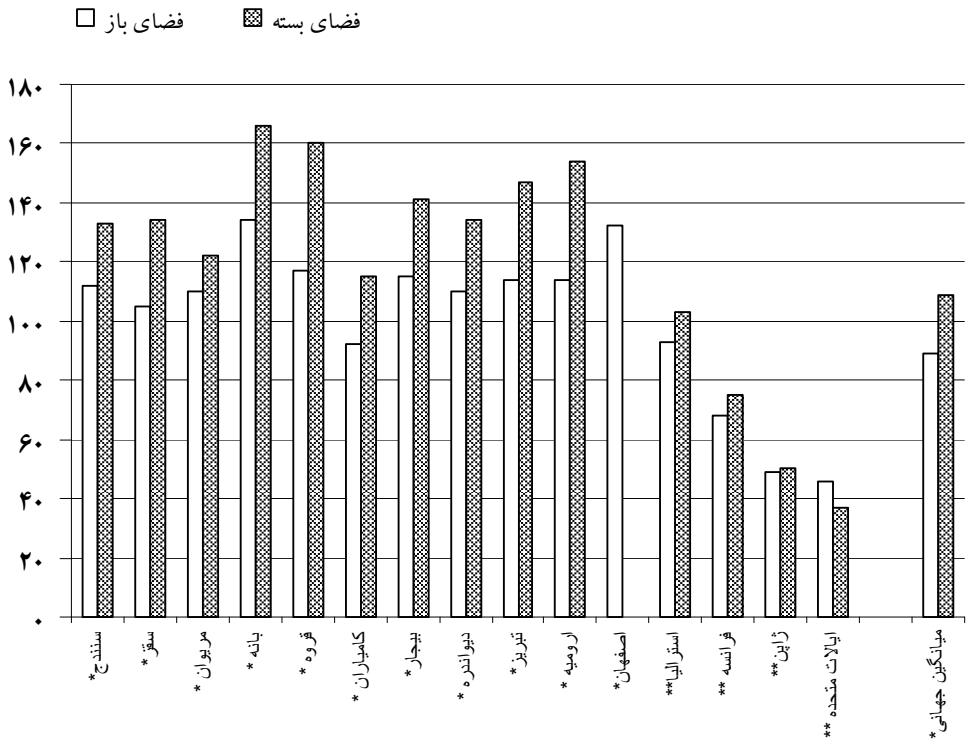
میانگین آهنگ دوز در فضاهای باز و بسته استان کردستان (SD=۱۵) ۱۱۱ و (SD=۲۰) ۱۳۸ نانو سیورت در ساعت برآورد گردید که به‌ترتیب ۲۵ درصد و ۲۷ درصد بیشتر از میانگین جهانی است. البته با توجه به این‌که در برخی از نقاط جهان افراد ساکن در معرض تابش‌هایی بیش از ده برابر مقادیر ذکر شده در استان کردستان هستند (۵)، می‌توان گفت آهنگ تابش گامای محیطی در استان کردستان نمی‌تواند در مرز خطر باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

در نمودار ۱ آهنگ دوز شهرهای استان کردستان با مناطق طبیعی و همچنین برخی دیگر از شهرهای کشور و تعدادی از شهرهای خارج از کشور مقایسه شده است. در این نمودار آهنگ دوز در مناطقی که با علامت * نشان داده شده‌اند ناشی از پرتوهای گامای زمینی و کیهانی است و در مناطقی که با علامت ** نشان داده شده‌اند صرفاً ناشی از پرتوهای گامای زمینی است. وجود اختلاف در آهنگ دوز بین شهرهای کردستان و دیگر نقاط، به‌دلیل تفاوت ساختار زمین، ارتفاع از سطح دریا و عرض جغرافیایی شهرهای کردستان با هم و با دیگر نقاط می‌باشد.

همان‌گونه که در نمودار مشاهده می‌شود در اکثر شهرها دوز جذبی از میانگین جهانی بالاتر است.



شکل ۱. *آهنگ دوز شهرهای استان کردستان و چند شهر دیگر ایران و جهان*

آهنگ دوز در مناطق که با *مشخص شده‌اند از پرتوهای گامای زمینی و کیهانی است و در مناطقی که با **مشخص شده‌اند ناشی از صرفاً پرتوهای گامای زمینی است.

www.SID.ir

Archive of SID

Comparison of Indoor and Outdoor Dose Rates from Environmental Gamma Radiation in Kurdistan Province

Bahreyni Toossi M.T., Ph.D.[1*], Yarahmadi M., M.Sc.[2]

1. Professor of Medical Physics, Medical Physics Research Center, Bu-Ali Research Institute, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2. Instructor, Medical Physics Department, Faculty of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Kurdistan, Iran

* Corresponding author, e-mail: Mehranyar@yahoo.com

(Received 6 Sep. 2007 Accepted 1 Jan 2009)

Abstract

Background & Aims: Studying about background radiation is important because human beings are continuously exposed to these radiations which leave energy in tissues and the transferred energy leads to undesirable biologic effects. The level of background radiation differs in indoor and outdoor places. Since, people spend more time indoors, in this research environmental gamma dose rate for indoor and outdoor places of Kurdistan towns was determined and compared.

Methods: To estimate dose rate at outdoors, four stations in the length of main directions and one in the center of each city were selected. To estimate dose rate at indoors, two stations in each town according to the type of buildings were selected. In each station gamma dose rate was measured for one hour by RDS-110 servimeter at one meter height from the earth.

Results: The average of outdoor and indoor environmental gamma dose rate for Kurdistan towns obtained as follows: Baneh 134 (SD=5), 166 (SD=25) nSv/h, Bijar 113 (SD=17), 141 (SD=8) nSv/h, Divandareh 110 (SD=8), 134 (SD=12) nSv/h, Saqez 105 (SD=12), 134 (SD=11) nSv/h, Sanandaj 110 (SD=12), 133 (SD=4) nSv/h, Qorve 114 (SD=20), 160 (SD=4) nSv/h, Kamyaran 92 (SD=4), 115 (SD=14) nSv/h, Marivan 110 (SD=9), 122 (SD=18) nSv/h.

Conclusion: Data shows that indoor dose rates in Baneh (%24), Bijar (%24), Divandareh (%22), Saqez (%28), Sanandaj (%21), Qorveh (%40), Kamyaran (%25) and Marivan (%11) exceed outdoor dose rate in these towns.

Keywords: Environmental gamma, Dose rate, Indoor, Outdoor

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2009; 16(3): 255-262

References

1. Butt KA, Ali A, Qureshi AA. Estimation of environmental gamma background radiation level in Pakistan. *Health Phys*1998; 75 (1):63-6.
2. Moeller D, Sun LS. Comparison of natural background dose rates for residents of the Amargosa Valley, NV, to Those in Leadville, CO, and the States of Colorado and Nevada. *Health Phys* 2006; 91(4): 338-53.
3. Ramli AT, Sahrone S, Wagiran H. Terrestrial gamma radiation dose study to determine the baseline for environmental radiological health practices in melaka state, Malaysia. *J Radiol Prot* 2005; 25(4): 435-50.
4. Mjones L. Gamma radiation in Swedish dwellings. *Radiat Prot Dosim* 1986; 15: 131-40.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Tomas J, Hulka J and Salava J. New houses with high radiation exposure levels. Proceedings of the International Conference on High Levels of Natural Radiation, Ramsar 1990; 177-182.IAEA Vienna, 1993.

6. Pinnock WR. Measurements of radioactivity in Jamaican building materials and gamma dose equivalents in a prototype red mud house. *Health Phys* 1991; 61(5): 647-51.

7. Wrixon A.D, Green B.M.R, Lomas P.R, Miles J.C.H, Cliff K.D., Francis E.A, *et al.* Natural radiation exposure in UK dwellings. NRPB-R 190; 1988.

8. Man-yin WT, Chung–Chum Li. Terrestrial gamma radiation dose in Hong Kong. *Health Phys* 1992; 62(1): 77-81.

9. Lyogi T, Ueda S, Hisamafsu S, Kondo K, Harufa H, Katagiri H *et al.* Environmental gamma-ray dose rate in Aomori prefectuye, Japan, *Health Phys* 2002; 82(4): 521-6.

10. Narayana. Y, Somashekarappa. HM, Karunakara. N, Avadhani DN, Mahesh HM, Siddappa K. Natural radioactivity in the soil samples of coastal Karnataka of South India. *Health Phys* 2001; 80(1):24-33.

11. Tavakoli M.B. Annual radiation background in the City of Isfahan. *Med Sci Monit* 2003; 9(7):.PH7-10.

12. Bahreyni Tossi M.T. Evaluation of environmental gamma radiation level in Azerbaijan area. *IJBMS* 2000; 3(1): 1-7.

13. Abdolrahimi M.R. Measurement of annual dose from environmental gamma radiation in Khorasan province. M.S.c. thesis, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad 2002.

14. Medeiros FH, Yoshimura EM. Influence of soil and buildings on outdoor gamma dose rates in Sao Paulo, Brazil. *Health Phys* 2005; 88(1):65-70.

15. United Nation Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation (UNSCEAR). Ionizing radiation sources and biological effects. Report to General Assembly United Nation, New York, 1993: 31-89.

www.SID.ir