DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294 Published by Vesnu Publications

تعیین میزان انتشار گازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن حاصل از سوخت مازوت درکارخانه سیمان دورود لرستان و شبیه‌سازی الگوی پراکنش گاز مونوکسید کربن

یوسف امیدی خانی‌آبادی[۱]، غلامرضا گودرزی[۲]، محمد جواد محمدی[۳]، رجب رشیدی[۴]، سودابه زارع[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: کارخانه سیمان دورود به عنوان یکی از منابع مهم گازهای آلاینده، در استان لرستان واقع شده است. در این کارخانه در فصل زمستان به دلیل کاهش فشار گاز طبیعی، از مازوت به عنوان سوخت کوره استفاده می‌گردد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) حاصل از کاربرد سوخت مازوت از دودکش کارخانه سیمان دورود لرستان در فصل زمستان و شبیه‌سازی انتشار گاز مونوکسید کربن (CO) در شرایط مختلف جوی در جهت پایین دست باد توسط مدل SCREEN3 بود.

روش‌ها: این مطالعه به روش توصیفی- تحلیلی انجام گرفت. غلظت‌های حجمی گازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن اندازه‌گیری شده توسط Testo XL350 به مقدار نشر جرمی تبدیل گردید و با استاندارد خروجی از الکتروفیلتر و کوره مقایسه شد. مقادیر نشر جرمی گاز مونوکسید کربن در سه دودکش کارخانه سیمان در کلاس‌های مختلف پایداری که احتمال رخداد آن در فصل زمستان وجود داشت، با استفاده از مدل نرم‌افزاری SCREEN3 شبیه‌سازی شد.

یافته‌ها: میزان نشر جرمی به دست آمده از گاز دی‌اکسید کربن بالاتر از استاندارد خروجی الکتروفیلتر و پیش گرمکن گزارش گردید. یافته‌های حاصل از مدل‌سازی گاز مونوکسید کربن در جهت پایین دست باد غالب نشان داد که حداکثر مقدار مشاهده شده در کلیه شرایط اتمسفری در فاصله ۴۹۲۴ متری، برابر با ۷۷۸/۸۱ میکروگرم بر مترمکعب در مسیر باد غالب از سمت جنوب غربی بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به این که بیشترین غلظت پیش‌بینی شده گاز مونوکسید کربن در کلیه شرایط اتمسفری در فاصله ۴۹۲۴ متری دودکش به دست آمد؛ می‌توان گفت که این نقطه به عنوان حساس‌ترین وآسیب‌پذیرترین نقطه در اطراف کارخانه سیمان از نظر انتشار این گاز می‌باشد. به منظور کنترل و کاهش غلظت خروجی گاز دی‌اکسید کربن، به اقدامات بهینه‌تری نیاز است.

واژه‌های کلیدی: الگوی پراکنش، کارخانه سیمان، مونوکسید کربن، دی‌اکسید کربن، SCREEN3

ارجاع: امیدی خانی‌آبادی یوسف، گودرزی غلامرضا، محمدی محمد جواد، رشیدی رجب، زارع سودابه. **تعیین میزان انتشار گازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن حاصل از سوخت مازوت درکارخانه سیمان دورود لرستان و شبیه‌سازی الگوی پراکنش گاز مونوکسید کربن.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۴): ۴۲۶-۴۲۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۱۴ پذیرش مقاله:۱۳۹۵/۳/۱۷

مقدمه

صنعت سیمان از زمان‌های گذشته همواره با مشکلات زیست محیطی زیادی مواجه بوده است. اثرات کارخانجات سیمان بر محیط زیست به صورت منطقه‌ای می‌باشد و اغلب تا فاصله چند کیلومتری اطراف آن محدود می‌شود (۱). صنعت سیمان از سال ۲۰۰۷ به تنهایی حدود ۵ درصد از کل گازهای گلخانه‌ای را به اتمسفر آزاد کرده است (۲). به دنبال تولید سیمان، منبع قابل توجهی از آلاینده‌ها وارد اتمسفر می‌شود. گاز مونوکسید کربن (CO) سمی و خطرناک و غلظت بالای این گاز خفه کننده، حاصل احتراق ناقص سوخت‌های کاربردی از جمله مازوت در طول فرایند تولید کلینکر می‌باشد. حدود ۲/۴ درصد از کل انتشارات جهانی دی‌اکسید کربن (CO_2)، از صنایع و منابع انرژی تولید می‌گردد. گاز دی‌اکسید کربن به دلیل کاربرد سنگ‌های آهکی با میزان بالای کربنات، به عنوان مواد اولیه قابل تولید است. در طول فرایند تولید کلینکر از مواد خام اولیه در کوره‌های دوار با دمای حدود ۱۴۵۰ درجه سیلسیوس از طریق حرارت دادن کربنات کلسیم ($CaCO_3$) و تبدیل آن به اکسید کلسیم و مونوکسید کربن، گاز دی‌اکسید کربن به عنوان محصول جانبی آزاد می‌گردد (۴، ۳). مدل‌های کیفیت هوا فرایندهای انتقال و پراکنش آلاینده‌ها را در جو تعیین می‌کنند (۵). مدل Gauss به عنوان رایج‌ترین مدل در زمینه مدل‌سازی کیفیت هوا مطرح می‌باشد (۶). معادله اساسی این مدل برای تعیین غلظت آلاینده‌ها در جهت پایین دست

۱- کارشناس ارشد، شبکه بهداشت و درمان کارون، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲- دانشیار، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳- دانشکده علوم پزشکی آبادان، آبادان، ایران
۴- استادیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران
۵- کارشناس ارشد، گروه آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران
نویسنده مسؤول: یوسف امیدی خانی‌آبادی
Email: yusef_omidi@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

باد به صورت رابطه ۱ و ۲ است (۶).

رابطه ۱

$$X = \frac{Q}{2\pi u_s \delta_y \delta_z}\left\{\exp\left[-0.5\left(\frac{z_r - h_e}{\delta_z^2}\right)^2\right] + \exp\left[-0.5\left(\frac{z_r + h_e}{\delta_z^2}\right)^2\right] + A\right\}$$

رابطه ۲

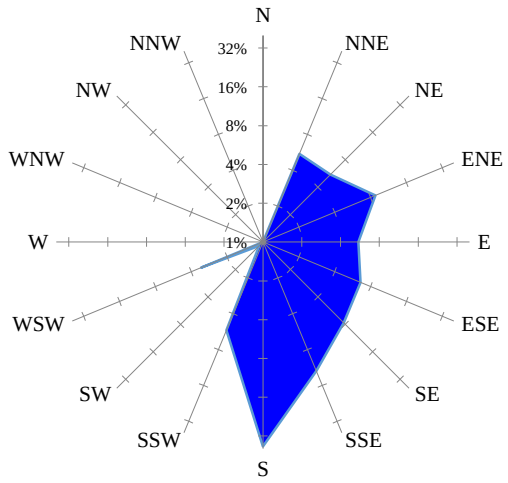
$$A = \sum_{N=1}^{K}\left[\exp\left(\frac{-0.5(z_r - h_e - 2Nz_i)}{\delta_z}\right)^2 + \exp\left(\frac{-0.5(z_r + h_e - 2Nz_i)}{\delta_z}\right)^2 + \exp\left(\frac{-0.5(z_r - h_e + 2Nz_i)}{\delta_z}\right)^2 + \exp\left(\frac{-0.5(z_r + h_e + 2Nz_i)}{\delta_z}\right)^2\right]$$

که در این دو رابطه، Q میزان انتشار (گرم بر ثانیه)، u_s سرعت باد (متر بر ثانیه) در ارتفاع دودکش، δ_y و δ_z ضرایب پراکندگی افقی و عمودی (متر)، h_e ارتفاع ستون دود (متر)، z_r ارتفاع گیرنده از سطح زمین (متر) و z_i ارتفاع اختلاط (متر) می‌باشد. مقدار A در یک فاصله عددی N = ۱ تا K به دست می‌آید. مطالعات مختلفی به منظور شبیه‌سازی آلاینده‌های دودکش توسط مدل‌های آلودگی هوا انجام شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات Al Smadi و همکاران (۷)، Moatar (۸)، اکبری و برهان دیانی (۹)، حضرتی و همکاران (۱۰) و نیرومند و همکاران (۱۱) اشاره نمود. مدل SCREEN3، یک نرم‌افزار شبیه‌ساز بر اساس مدل Gauss می‌باشد که برای محاسبه آسان و نمایش حداکثر غلظت آلاینده‌ها در سطح زمین و در فواصل مختلف از منبع آلودگی توسعه داده شده است (۱۲). بررسی میزان انتشار سوخت مازوت در فصل زمستان در اطراف کارخانه سیمان دورود، امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام مطالعه حاضر، مدل‌سازی حداکثر میزان غلظت مونوکسید کربن در فواصل مختلف و در شرایط متفاوت پایداری و سرعت باد و محاسبه میزان نشر گاز دی‌اکسید کربن بود.

روش‌ها

کارخانه سیمان درود با طول و عرض جغرافیایی ۴۹°۴′E و ۳۳°۲۹′N در شهرستان دورود و همجوار با مناطق مسکونی واقع شده است. این کارخانه سیمان به عنوان یکی از منابع مهم تولید گازهای آلاینده در این شهرستان به خصوص در فصل زمستان شناخته می‌شود (شکل ۱).

سنجش غلظت گازها: در پژوهش توصیفی- تحلیلی حاضر، به منظور سنجش غلظت گازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن خروجی از سه دودکش کارخانه سیمان (شامل الکتروفیلتر ۱ و ۲ و کوره) در فصل زمستان سال ۱۳۹۲، از دستگاه اندازه‌گیری TestoXL350 و استاندارد ASTMD 5522-EPACTM-030 استفاده گردید. نتایج درصد حجمی به میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن تبدیل شد. داده‌های هواشناسی فصل زمستان مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به سرعت و جهت باد و نیز میانگین دمای محیط، وارد مدل نرم‌افزاری شد. همچنین، تأثیر شاخص‌های مختلف مانند شرایط پایداری اتمسفر، سرعت باد، میزان انتشار و... در نظر گرفته شد. در شکل ۲ گلباد جهت باد غالب در کارخانه سیمان دورود در فصل زمستان نشان داده شده است.



شکل ۲. گلباد جهت باد غالب در کارخانه سیمان دورود

شکل ۱. منطقه مورد مطالعه (کارخانه سیمان دورود)

www.mui.ac.ir
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

جدول ۱. نتایج اولیه غلظت مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن و شاخص‌های اندازه‌گیری شده در طی نمونه‌برداری

دودکش	ارتفاع دودکش (متر)	قطر دودکش (متر)	سوخت مورد استفاده	سرعت گاز خروجی (متر بر ثانیه) (میانگین ± انحراف معیار)	دمای گاز خروجی (درجه سانتی‌گراد) (میانگین ± انحراف معیار)	مونوکسید کربن (ppm) (میانگین ± انحراف معیار)	میزان انتشار مونوکسید کربن (... بر ثانیه)	دی‌اکسید کربن (درصد حجمی)
الکتروفیلتر ۱	۵۴	۲/۸	مازوت	۸/۵ ± ۰/۶	۱۶۶ ± ۲۶/۰	۷۱۹ ± ۲۶/۹۰	۵۲/۸	۱۰/۶۶
کوره	۷۰	۲/۸	مازوت	۱۴/۸ ± ۲/۶	۱۳۴ ± ۱۱/۰	۴۲۶ ± ۱۶/۹۰	۴۹/۱	۴/۲۹
الکتروفیلتر ۲	۹۰	۴/۰	مازوت	۹/۱ ± ۵/۰	۸۹ ± ۴/۸	۶۳۰ ± ۵۳/۰۴	۱۲۲/۲	۱۵/۷۲

غلظت‌های اولیه گازهای اندازه‌گیری شده مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن در فصل زمستان به ترتیب بر حسب ppm و درصد حجمی در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین، شاخص‌های مرتبط با دودکش کارخانه سیمان که به عنوان عوامل اولیه ورودی جهت اجرای مدل SCREEN3 مورد نیاز می‌باشد، ارایه گردید.

در جداول ۲ و ۳ اطلاعات اقلیمی سینوپتیک و کلاس‌های پایداری محتمل در فصل زمستان جهت شبیه‌سازی گاز مونوکسید کربن ارایه شده است. حداکثر غلظت این گاز در پایین دست جهت باد در فواصل مختلف توسط مدل SCREEN3 پیش‌بینی گردید.

جدول ۲. اطلاعات اقلیمی سینوپتیک فصل زمستان

متغیر	مقدار
میانگین دما در فصل زمستان (درجه کلوین)	۲۸۰/۲
سرعت محتمل باد غالب (متر بر ثانیه)	۲، ۴ و ۶
جهت باد غالب	جنوب غربی
پوشش آسمان	ابری، نیمه ابری، آفتابی

همچنین، اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری دی‌اکسید کربن از درصد حجمی به غلظت والیومتریک و سپس به اطلاعات گراویمتریک یا میزان نشر جرمی تبدیل شد.

جدول ۳. کلاس‌های پایداری محتمل در فصل زمستان

سرعت باد غالب	کلاس پایداری
۲	ناپایدار (B)، کمی ناپایدار(C)، خنثی (D) و پایدار (F)
۴	کمی ناپایدار (C)، خنثی (D) و پایدار (F)
۶	خنثی (D)

یافته‌ها

نتایج شبیه‌سازی غلظت‌های یک ساعته گاز مونوکسید کربن (بر اساس تعریف مدل) در شرایط مختلف جوی و در بدترین حالت جوی که احتمال رخداد آن کم است و نیز فاصله رخداد آن از منبع انتشار در جدول ۴ ارایه شده است. یافته‌ها نشان دادکه حداکثر غلظت آلودگی در جهت باد و از سمت جنوب غربی بود.

مقادیر گاز دی‌اکسید کربن حاصل از اندازه‌گیری در فصل زمستان بر اساس درصد حجمی و میزان انتشار در جدول ۵ آمده است. این مقادیر بر اساس فشار و دمای گاز خروجی و نیز دبی خروجی از دودکش به صورت مقدار انتشار محاسبه گردید. مقادیر انتشار جرمی این گاز در الکتروفیلتر ۲ بالاتر از سایر دودکش‌ها بود.

نحوه پراکنش گاز مونواکسیدکربن در جهت باد غالب در شکل ۳ ارایه شده است. بر این اساس، میزان غلظت یک ساعته این گاز در بدترین شرایط جوی که احتمال رخداد آن در زمستان کم است، دارای بالاترین میزان آلودگی می‌باشد.

جدول ۴. نتایج حاصل از مدل‌سازی انتشار گاز مونوکسید کربن در پایین دست جهت باد

سرعت باد غالب (متر بر ثانیه)	وضعیت آسمان	روز یا شب	کلاس پایداری	حداکثر غلظت آلودگی (میکروگرم بر مترمکعب)	فاصله رخداد حداکثر غلظت (متر)
۲	نسبتاً صاف	روز	B	۳۵۴/۶۵	۱۳۲۱
۲	کمی ابری	روز	C	۳۰۱/۳۴	۲۲۴۱
۲	ابری	روز یا شب	D	۳۳۳/۷۹	۱۲۶۵
۲	کمی ابری	شب	F	۵۳۶/۰۸	۳۸۲۶
۴	نسبتا صاف	روز	C	۳۱۳/۴۲	۱۰۲۴
۴	نیمه ابری یا ابری	روز یا شب	D	۲۹۰/۶۴	۱۵۶۰
۴	صاف یا کمی ابری	شب	F	۴۲۹/۴۲	۲۶۴۹
۶ یا بیشتر	تمام حالات	تمام حالات روز و شب	D	۳۶۹/۳۴	۱۰۸۵
کلیه شرایط جوی	بدترین شرایط جوی	-		۷۷۸/۸۱	۴۹۲۴

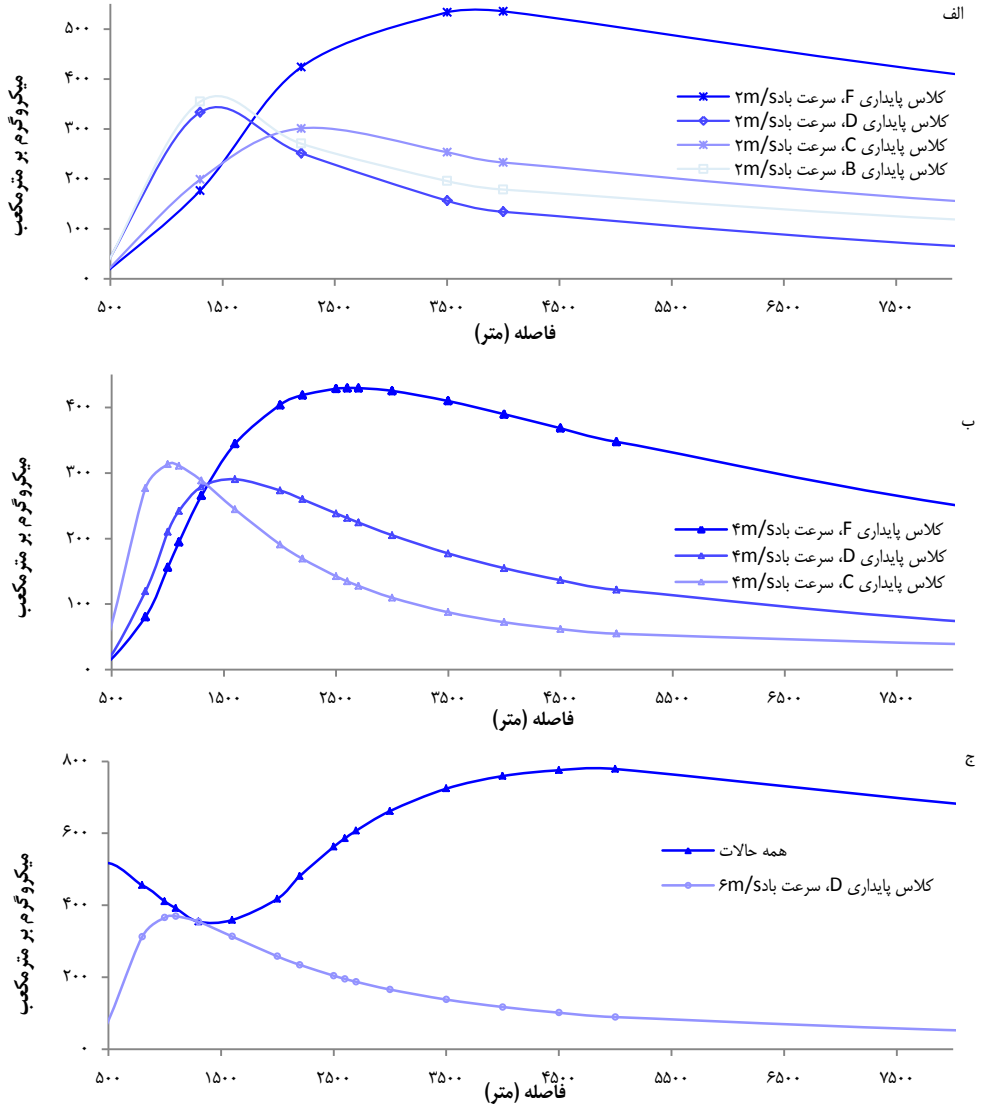
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

جدول ۵. مقادیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن خروجی دودکش

دودکش	الکتروفیلتر ۱	کوره	الکتروفیلتر ۲
درصد حجمی دی‌اکسید کربن	۱۰/۶۶	۴/۲۹	۳/۹۷
میزان انتشار (... بر ثانیه)	۱۱۰۶۵/۶۹	۴۷۷۸/۳۲	۱۱۷۹۷/۵۳
استاندارد خروجی	۰	۰	۰

بحث

در مطالعه حاضر میزان انتشار گازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن و همچنین، پراکنش گاز مونوکسید کربن حاصل از کارخانه سیمان دورود بررسی گردید. بر اساس نتایج مدل، بیشترین غلظت یک ساعته گاز مونوکسید کربن در بدترین شرایط جوی که احتمال رخداد آن بسیار اندک است، در فاصله ۴۹۲۴ متری در جهت باد غالب از سمت جنوب غربی کارخانه سیمان به میزان ۷۷۸/۸۱ میکروگرم بر مترمکعب رخ داده است. پس می‌توان گفت که این نقطه به عنوان حساس‌ترین نقطه در اطراف کارخانه سیمان از نظر انتشار گاز مونوکسید کربن در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۳. نحوه پراکنش گاز مونوکسید کربن در جهت سرعت باد

۲ متر بر ثانیه (قسمت الف)، ۴ متر بر ثانیه (قسمت ب) و ۶ متر بر ثانیه و تمام حالات (قسمت ج)

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

همچنین، در شرایط پایدار طول شب و زمانی که وضعیت آسمان کمی ابری می‌باشد و ممکن است آلاینده‌ها در نزدیکی سطح زمین باقی بمانند، حداکثر مقدار گاز مونوکسید کربن در فاصله ۳۸۲۶ متری، ۵۳۶ میکروگرم بر مترمکعب گزارش گردید. در طول شب و زمانی که آسمان ممکن است صاف یا کمی ابری باشد، حداکثر غلظت گاز آلاینده در فاصله ۲۶۴۹ متری، ۴۲۹ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد. استاندارد حداکثر غلظت یک ساعته گاز مونوکسید کربن برای سال ۱۳۹۰ حفاظت محیط زیست کشورمان و استاندارد حفاظت محیط زیست آمریکا (USEPA یا United States Environmental Protection Agency)، ۴۰۰۰۰ میکروگرم بر مترمکعب یا ۹ ppm می‌باشد که در مطالعه حاضر غلظتی بالاتر از استاندارد مشاهده نگردید. مقدار انتشار گاز دی‌اکسید کربن از دودکش واحدهای الکتروفیلتر ۱ و ۲ بیش از دو برابر دودکش کوره بود که علت آن می‌تواند دبی خروجی بسیار بالاتر این دودکش باشد. مقادیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در پژوهش حاضر، از استاندارد مصوب کشور ایران برای صنایع بیشتر بود. الماسی و همکاران با بررسی روی کارخانه سیمان شهر کرمانشاه، به این نتیجه رسیدند که مقادیرگازهای مونوکسید کربن و دی‌اکسید کربن بالاتر از استاندارد خروجی از الکتروفیلتر و کوره است (۱۳) که از این لحاظ با مطالعه حاضر مشابهت داشت. Lei و همکاران با مطالعه بر روی صنایع مختلف سیمان در چین، نتیجه‌گیری کردند که حدود ۱۲/۵ درصد انتشارات گاز دی‌اکسید کربن، از صنعت سیمان حاصل می‌شود (۱۴).

میزان گاز مونوکسید کربن اندازه‌گیری شده خروجی در مطالعه حاضر بسیار بالاتر از مقادیر حاصل از تحقیق الماسی و همکاران (۱۳) بود، اما مقادیر درصد حجمی گاز دی‌اکسید کربن در مطالعه آنان با نتایج حاصل از پژوهش حاضر مطابقت داشت. عتابی و همکاران حداکثر غلظت یک‌ساعته گاز مونوکسید کربن را پایین‌تر از استاندارد USEPA به دست آوردند (۱۵) که از این نظر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. Gibbs و همکاران به بررسی مقادیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن از کارخانه سیمان و فرایند تولید آن پرداختند (۱۶). Nadim و همکاران پراکنش گاز دی‌اکسید کربن توسط مدل PHAST را بررسی نمودند. با توجه به ارتفاع ۲۵ متری خروجی دودکش، شرایط هوای خطرناک تنها در مکان‌هایی با ارتفاع بیش از ۲۳ متر تا ارتفاع حدود ۲۷ متری و فاصله ۳۶ متر از دودکش می‌تواند وجود داشته باشد و امکان انتشار آلاینده‌های سمی را به جامعه می‌دهد (۱۷). متصدی زرندی و همکاران در مطالعه خود دریافتند که گازهای SO_X (اکسیدهای گوگرد)، مونوکسید کربن و NO_X (اکسیدهای نیتروژن)، بیشترین آلاینده‌های هوای اطراف دودکش‌های واحدهای تولیدی کارخانجات سیمان را تشکیل می‌دهند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که گاز مونوکسید کربن مهم‌ترین عامل خاموشی ناگهانی سیستم‌های رسوب دهنده الکتروستاتیک در کارخانجات سیمان می‌باشد (۱۸). حداکثر غلظت پیش‌بینی شده گاز مونوکسید کربن در فاصله ۱۳۴۰ متری از دودکش کارخانه پالم به وسیله SCREEN3، ۵۰/۹۰ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد (۱۹) که این غلظت پایین‌تر از نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

به دلیل کاربرد سوخت مازوت در فصل زمستان در برخی کارخانجات سیمان و اهمیت اثرات آلاینده‌های انتشار یافته از این سوخت، بررسی بیشتر و تعیین نقاط حساس اطراف این کارخانه‌ها ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اهمیت اشتغال‌زایی و کسب درامد و همچنین، توجه به بهداشت و سلامت عموم جامعه، لازم است تا اقدامات بهینه و مناسب‌تری صورت پذیرد. بهتر است اقداماتی همچون پایش‌های زیست محیطی متوالی جهت ارزیابی بیشتر، بهبود تکنولوژی‌های کنترلی در تولید سیمان، استفاده از سوخت‌های جایگزین مازوت و کنترل انتشارات خروجی از دودکش این کارخانه و مقایسه با استانداردهای زیست محیطی انجام گیرد تا از اثرات و مضرات آلاینده‌های خطرناک در طولانی مدت جلوگیری شود.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی لرستان با کد ۱۱۴۳ می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از زحمات مسؤولان کارخانه سیمان به جهت تلاش برای فراهم شدن شرایط مناسب همکاری، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

References

1. Coirier WJ, Fricker DM, Furmanczyk M. A Computational Fluid Dynamics Approach for Urban Area Transport and Dispersion Modeling. Environ Fluid Mech 2005; 5(5): 443-79.
2. Nourmoradi H, Omidi Khaniabadi Y, Goudarzi G, Jourvavd M, Nikmehr K. Investigation on the Dust Dispersion (PM10 and PM2.5) by Doroud Cement Plant and Study of Its Individual Exposure Rates. J Ilam Univ Med Sci 2016; 24(1): 64-75. [In Persian].
3. Zhang Z, Chen X, Mazumdar S, Zhang T, Chen Q. Experimental and numerical investigation of airflow and contaminant transport in an airliner cabin mockup. Build Environ 2009; 44(1): 85-94.
4. Abdul-Wahab SA. Impact of fugitive dust emissions from cement plants on nearby communities. Ecol Modell 2006; 195(3-4): 338-48.
5. Mehrdadi N, Mostafaei M, Monavari SM, Mojabi SM, Ghiasedin M, Karbasi AR, et al. Sanitary affects air pollution, air and sound pollution in law Iran. Tehran, Iran: Tehran Urban Planning & Research Center; 2008. [In Persian].
6. Zannetti P. Air pollution modeling: theories, computational methods and available software. New York, NY: Springer US; 1990.
7. Al Smadi BM, Al-Zboon KK, Shatnawi KM. Assessment of air pollutants emissions from a cement plant: a case study in Jordan. Jordan Journal of Civil Engineering 2009; 3(3): 265-82.
8. Moatar F. The effects of environmental pollution from the perspective of Ilam cement [MSc Thesis]. Ilam, Iran: University of Ilam 2004. p. 3-30. [In Persian].
9. Akbari A, Borhan Diani S. Evaluation of pollutant gases outlet cement factory behbahan And compared with the standard.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

Proceedings of the 1st National Conference on Planning and Environmental; 2013 Feb 21; Hamadan; 2011. p. 1-8. [In Persian].
10. Hazrati S, Rezazadeh Azari M, Sadeghi H, Rahimzadeh S, Mostaed N. Dust Concentrations in an Ardabil Portland Cement Industry. J Ardabil Univ Med Sci 2009; 9(4): 292-8. [In Persian].
11. Niromand M, Moradi H, Safianian A. Survey of exit gases dispersion (SO2, NOX, CO) from Isfahan Petrochemical with use of SCREEN View3 software. Proceedings of the 2st National Conference of Sound and Air Pollution Management; 2014 Dec 25-26; Tehran, Iran. p. 206-13. [In Persian].
12. Mohammadi MJ, Goudarzi G, Geravandi S, Yari AR, Ghalani B, Shirali S, et al. Dispersion modeling of nitrogen dioxide in ambient air of Ahvaz City. Health Scope 2016; 5(2): e32540.
13. Almasi A, Asadi F, Mohamadi M, Farhadi F, Atafar Z, Khamutian R, et al. Survey of pollutant emissions from stack of Saman cement factory of Kermanshah city from year 2011 to 2012. Journal of Health in the Field 2013; 1(2): 36-43. [In Persian].
14. Lei Y, Zhang Q, Nielsen C, He K. An inventory of primary air pollutants and CO2 emissions from cement production in China, 1990-2020. Atmos Environ 2011; 45(1): 147-54.
15. Atabi F, Jafarigol F, Momeni M, Salimian M, Bahmannia G. Dispersion Modeling of CO with AERMOD in South Pars fourth Gas Refinery. J Environ Health Eng 2015; 1(4): 281-92. [In Persian].
16. Gibbs MJ, Soyka P, Conneely D. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, CO2 emissions from cement production acknowledgements [Online]. [cited 2011]; Available from: URL: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/3_1_Cement_Production.pdf
17. Nadimi Boshehri S, Arjmand M, Rashtchian D, Alinejadeh Shahabi R. Dispersion modeling of carbon monoxide (co) effluent from steel mill company stacks. Application of Chemistry In Environment 2012; 3(10): 39-46.
18. Motesaddi Zarandi S, Daraei H, Pirasteh MH. Investigation the status monitoring, maintenance and problems of electrostatic precipitation in cement factories in Iran. Ofogh-e-Danesh 2011; 17(3): 66-74. [In Persian].
19. Hermantika Sari N, Tarumun S, Saryono S. Pollutant dispersion modelling (Dust, CO, NOx, and SOx) from palm oil mill stack (Case Study of PT. Mustika Agung Sawit Sejahtera). Indonesian Journal of Environmental Science and Technology 2014; 1(1): 28-34.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]

DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294 Published by Vesnu Publications

Journal of Health System Research Received: 04.01.2015

Vol. 12, No. 4, Winter 2017 Accepted: 06.06.2015

Determination of Carbon Monoxide and Carbon Dioxide Emission Rate from Mazut Fuel in Doroud Cement Factory and the Simulation of Carbon Monoxide Dispersion Pattern

Yusuf Omidi-Khaniabadi[1], Gholamreza Goudarzi[2], Mohammad Javad Mohammadi[3], Rajab Rashidi[4], Soudabeh Zare[5]

Original Article

Abstract

Background: Dourod Cement Plant is recognized as one of the pollution sources in Lorestan, Iran. In this plant, due to liquefied petroleum gas (LPG) pressure drop during the winter, mazut fuel is used as kiln fuel. The aims of this study were determination of emission rate (g/s) of carbon dioxide (CO_2) and carbon monoxide (CO) and the simulation of CO dispersion in different atmospheric conditions in downwind direction of the plant using SCREEN3.

Methods: This was a descriptive-analytical study. The concentrations of CO and CO_2 gases were measured using Testo XL350, and then, converted to mass emission rate and compared with the emission standards for electro filter and rotary kiln. The mass emission rate of CO from three stacks in different classes was simulated by SCREEN3 model in the winter.

Findings: The results of this study showed that the emission rate of CO_2 was higher than the suggested standards. The maximum concentration of CO in all atmospheric conditions was observed at the distance of 4924 m, equal to 778.81 µg/m^3 downwind from the source (Northeast).

Conclusion: The maximum concentration of CO was predicted at a distance of 4924 m from the stack, so this point was selected as the most sensitive point in the surrounding of the cement plant in terms of CO emissions. To control CO_2 emission, continuous monitoring, process improvement, and flue gas purification systems are required.

Keywords: Dispersion pattern, Cement plant, CO, CO_2, SCREEN3

Citation: Omidi-Khaniabadi Y, Goudarzi G, Mohammadi MJ, Rashidi R, Zare S. **Determination of Carbon Monoxide and Carbon Dioxide Emission Rate from Mazut Fuel in Doroud Cement Factory and the Simulation of Carbon Monoxide Dispersion Pattern.** J Health Syst Res 2017; 12(4): 420-6.

1- Health Care System of Karoon, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2- Associate Professor, Department of Environmental Health, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
3- Abadan School of Medical Sciences, Abadan, Iran
4- Assistant Professor, Department of Occupational Health, School of Health, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran
5- Department of Statistics, School of Health, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran
Corresponding Author: Yusuf Omidi-Khaniabadi, Email: yusef_omidi@yahoo.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.22122/jhsr.v12i4.2294]