



ปริมาณโลหะหนักในฝุ่นละอองรวมบริเวณริมทางหลวง (ถนนบางนา-ตราด) กิโลเมตรที่ 18 Heavy metal concentration in total suspended particulate matter along highway (Bangna-Trad) kilometers 18

ธนาพร มณีรัตน์^{1*} วรังกา วิเศษมณี ลี¹ ธีรวิทย์ ฟูผ้า¹ ยิ่งเจริญ คุณกุลรัตน์¹ และ ธวัช เพชรไทย²

¹ สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ 10540

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10220

Tanaporn Maneerat^{1*}, Varangkana Visesmanee Le¹, Teerawit Poopa¹

Yingjarean Kusakulrat¹ and Tawach Prechthai²

¹ Division of Environmental and Safety Management, Faculty of Public and Environmental Health

Huachiew Chalermprakiet University, Samutprakarn 10540

² Department of Environmental Health Sciences, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok

10220

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของโลหะหนักที่ปนเปื้อนในฝุ่นละอองรวม (total suspended particulate matter) ในพื้นที่บริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 (ถนนบางนา-ตราด) บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 18 ในช่วงเวลาระหว่าง 08.00 น. - 16.00 น. โดยทำการตรวจวัดความเข้มข้นของโลหะที่สะสมในฝุ่นละอองทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม (Cd) เหล็ก (Fe) โครเมียม (Cr) ตะกั่ว (Pb) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ซึ่งวิเคราะห์ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer โดยการใช้เทคนิค graphite furnace ผลการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของโลหะหนักที่มีปริมาณสูงสุด คือ สังกะสี โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.18063 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และโลหะหนักที่มีความเข้มข้นน้อยที่สุด คือ ตะกั่ว โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.00164 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อย่างไรก็ตามเมื่อนำความเข้มข้นของโลหะทั้งหมดไปเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงทางสุขภาพ พบว่ามีโลหะบางชนิดที่มีค่าเกินค่าอ้างอิง คือ โครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่อยู่บริเวณริมทางหลวงดังกล่าวได้

คำสำคัญ: โลหะหนัก ฝุ่นละอองรวม ทางหลวงแผ่นดิน

Abstract

This study was conducted to investigate heavy metal concentrations accumulated in total suspended particulate matter in the area of highway number 34 (Bangna-Trad Road) at around kilometers 18 during the daytime between 08.00-16.00 am. Six types of heavy metals were measured their concentrations which accumulated in total suspended particulate matter; there were cadmium (Cd), iron (Fe), chromium (Cr), lead (Pb), manganese (Mn) and zinc (Zn) were analyzed by atomic absorption spectrophotometer with graphite furnace technique. The results found that the maximum concentrations of these heavy metals was zinc with the average concentration were found to be 0.18063 mg/m^3 ; while the minimum heavy metal concentration was Lead with the average concentration were found to be 0.00164 mg/m^3 . However the concentrations of some metals were higher than that of reference concentrations for health. They were chromium, cadmium, lead and manganese which may cause the health impact to the people who lived along this highway.

Keywords: Heavy Metal, Total suspended particulate matter, Highway

บทนำ

มลพิษทางอากาศเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ โดยตัวอย่างแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ เช่น การคมนาคมขนส่งที่เกิดจากยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรม กิจกรรมการก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น [1] มลพิษทางอากาศที่สำคัญที่มักจะเป็นปัญหาในทุกพื้นที่ คือ ฝุ่นละออง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาฝุ่นละอองบริเวณริมทางหลวงที่มียานพาหนะหนาแน่น และมีการบรรทุกขนส่งตลอดเวลาทั้งวัน รวมทั้งมีกิจกรรมการก่อสร้างเพื่อการปรับปรุงเส้นทาง ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการก่อสร้าง การเผาไหม้เชื้อเพลิง ควันจากท่อไอเสีย ซึ่งทำให้มีฝุ่นละอองที่มีการกระจายตัวอยู่ในบรรยากาศทั่วไปมากขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้ขนาดของฝุ่นละอองมีผลต่อการสะสมในระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ความเป็นอันตรายยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของฝุ่นละอองอีกด้วยโดยในฝุ่นละอองซึ่งอาจมีการสะสมของโลหะหนักหลายประเภท เช่น แมงกานีส (Mn) โครเมียม (Cr) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) เหล็ก (Fe) และแคดเมียม (Cd) ซึ่งส่วนใหญ่อาจมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนผู้ใช้เส้นทาง และประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณ

ริมทางและบริเวณใกล้เคียงได้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาบริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 หลักกิโลเมตรที่ 18 เนื่องจากเป็นบริเวณที่ตั้งของมหาวิทยาลัย ที่มีรถวิ่งหนาแน่น และมีผู้ได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะนักศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวมและความเข้มข้นของโลหะหนัก จำนวน 6 ชนิด ที่คาดว่าอาจจะมีการสะสมในฝุ่นละอองในบริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 หลักกิโลเมตรที่ 18 เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีความสนใจและเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศในพื้นที่ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง

ฝุ่นละอองรวม (TSP: total suspended particulate matter) เก็บจากบริเวณริมทางหลวงบางนา-ตราด กิโลเมตรที่ 18 สมุทรปราการ จำนวน 1 สถานี โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 13 ครั้ง ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงต่อวัน ของช่วงเวลาตั้งแต่ 08.00 น. - 16.00 น. ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ด้วย



เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุ่ม (high volume) ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ ยี่ห้อ Tisch Environmental รุ่น TE-5170

วิธีการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม คือ นำกระดาษกรองไปซังเพื่อบันทึกน้ำหนักก่อนนำไปใช้เก็บฝุ่นละออง จากนั้นใส่กระดาษกรองบริเวณตะแกรงด้านบนของเครื่องเก็บอากาศให้สมดุลกับที่จับกระดาษกรองใส่กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกค่าอัตราการไหลของอากาศในเครื่องบันทึกอัตราการไหล พร้อมตั้งเวลาเก็บตัวอย่างเมื่อครบกำหนดเวลาการเก็บตัวอย่างแล้ว ทำการปิดเครื่องพร้อมบันทึกระยะเวลาเครื่องหยุดทำงาน จึงค่อยนำกระดาษกรองออกจากเครื่องเก็บตัวอย่างแล้วพับกระดาษกรองครึ่งหนึ่งตามแนวยาวให้ด้านที่มีฝุ่นประกบเข้าหากัน แล้วเก็บกระดาษกรองด้วยแผ่นพอยล์ เพื่อนำกลับไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป

2. วิธีการเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่าง

นำกระดาษกรองที่ได้จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองและอบไล่ความชื้นเรียบร้อยแล้วชั่งน้ำหนัก โดยนำมาลบกับค่าน้ำหนักของกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง จะได้ค่าน้ำหนักของฝุ่นละออง จากนั้นจึงนำกระดาษกรองที่มี

$$V_{std} \text{ (ลูกบาศก์เมตร)} = Q_{std} \text{ (ลูกบาศก์เมตรต่อนาที)} * t \text{ (นาที)}$$

ผลการวิจัย

1. ผลวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละออง

จากการเก็บตัวอย่างจำนวน 13 ครั้ง โดยที่กำหนดระยะเวลาการตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างต่อ 1 ครั้ง ด้วยเวลา 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง มีการบันทึกค่าอัตราการไหลของอากาศใน

ค่าน้ำหนักของฝุ่นละอองมาใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มย่อยด้วยสารละลายกรดไนตริก (HNO₃) ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 60 มิลลิลิตร และกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 30 มิลลิลิตร บนเตาไฟฟ้า (hot plate) ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง ต่อเนื่อง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นจึงนำไปตัวอย่างไปกรองบนกระดาษกรองเบอร์ 42 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 50 มิลลิลิตรใน volumetric flask ด้วยน้ำปราศจากไอออน นำตัวอย่างไปใช้วิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 6 ชนิด คือ แมงกานีส โครเมียม ตะกั่ว สังกะสี เหล็ก และแคดเมียม ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer รุ่น 640Z ยี่ห้อ Varian โดยการใช้เทคนิคกราฟต์ เฟอร์เนส (graphite furnace)

3. วิธีการคำนวณหาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม

การหาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.คำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดในการเก็บตัวอย่าง (Vstd) โดยคิดจากค่าอัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง จากสมการ

2.คำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม โดยคิดจากค่าน้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บกับหลังเก็บ และค่าปริมาตรอากาศมาตรฐาน จากสมการ

$$\text{ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (ลูกบาศก์เมตร)} = \frac{[W_f \text{ (กรัม)} - W_i \text{ (กรัม)}] * 10^3}{V_{std} \text{ (ลูกบาศก์เมตร)}}$$

แต่ละครั้งและทำการจดบันทึกค่าน้ำหนักกระดาษกรองทั้งก่อนและหลังการเก็บ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม พบว่าในแต่ละครั้งที่เก็บตัวอย่าง ฝุ่นละอองมีสภาพอากาศที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละวัน รวมถึงกิจกรรมโดยรอบของประชากรบริเวณที่เก็บตัวอย่าง



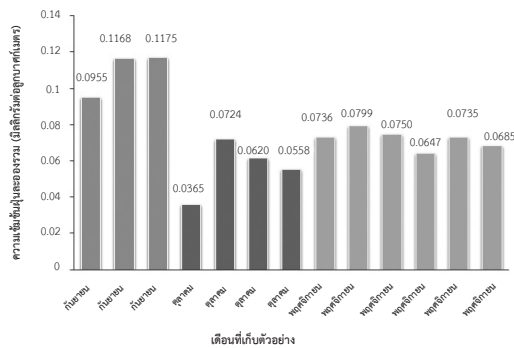
ฝุ่นละออง โดยความเข้มข้นของฝุ่นละอองอยู่ในช่วง 0.0365-0.1175 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.0763 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป พ.ศ. 2535

ของฝุ่นละอองรวมที่มีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา 24 ชั่วโมง ที่มีค่าไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเมื่อเปรียบเทียบกับในเวลา 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.11 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบริเวณริมทางหลวง

ครั้งที่	ระยะเวลาที่ใช้เก็บตัวอย่าง (นาท)	อัตราการไหลของอากาศ (ลูกบาศก์เมตร ต่อ นาที)	ปริมาตรอากาศ (ลูกบาศก์เมตร)	น้ำหนักฝุ่นละออง (กรัม)	ความเข้มข้นของฝุ่นละออง (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)*
1	480	1.70	816	0.0779	0.0955
2	480	1.42	681.6	0.0796	0.1168
3	480	1.42	681.6	0.0801	0.1175
4	480	1.53	734.4	0.0268	0.0365
5	480	1.64	787.2	0.0570	0.0724
6	480	1.58	758.4	0.0470	0.0620
7	480	1.47	705.6	0.0394	0.0558
8	480	1.64	787.2	0.0580	0.0736
9	480	1.67	801.6	0.0641	0.0799
10	480	1.64	787.2	0.0591	0.0750
11	480	1.58	758.4	0.0491	0.0647
12	480	1.64	787.2	0.0579	0.0735
13	480	1.58	758.4	0.0520	0.0685

หมายเหตุ * ค่ามาตรฐานความเข้มข้นเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง ของฝุ่นละอองรวมมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (มาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป พ.ศ. 2535)



ภาพที่ 1 ความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบริเวณริมทางหลวง จำนวน 13 ครั้ง

2. ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโลหะหนักในฝุ่นละอองรวม

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโลหะหนัก ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในฝุ่นละอองรวม พบว่าความเข้มข้นของสังกะสี เหล็ก โครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส มีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นเท่ากับ 0.18063, 0.03210, 0.00689, 0.01839, 0.00164 และ 0.00550 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยเมื่อนำปริมาณโลหะแต่ละชนิดไปเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงทางสุขภาพจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น

Agency for Toxic Substances and Disease Registry หรือ World Health Organization หรือ US EPA พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสังกะสีและเหล็กในฝุ่นละอองรวมมีค่าไม่เกินหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานอ้างอิงทางสุขภาพ และพบว่ามีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส มีค่าเกินหรือสูงกว่าค่ามาตรฐานอ้างอิงทางสุขภาพ ซึ่งได้แสดงค่าความเข้มข้นของโลหะหนักในหน่วยของการวัดที่มีการปนเปื้อนในพื้นที่อากาศ แสดงดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ค่าความเข้มข้นของโลหะหนักทั้ง 6 ชนิดในฝุ่นละอองรวม

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)					
	Zn ^A	Fe ^B	Cr ^C	Cd ^D	Pb ^E	Mn ^F
1	0.00478	0.02183	0.00423	0.00903	0.00249	0.00002
2	0.00370	0.02578	0.00579	<0.00001	0.00605	0.00001
3	0.00387	0.02562	0.00543	0.00493	0.00425	0.00002
4	0.43366	0.06215	0.01745	0.01375	0.00342	<0.00001
5	0.18945	0.02816	0.00623	0.00678	0.00044	0.00444
6	0.23871	0.03548	0.00825	0.02143	0.00045	0.01134
7	0.30605	0.04552	0.00906	0.02479	0.00024	0.01046
8	0.18706	0.02757	0.00609	0.03740	0.00031	0.00478
9	0.16609	0.02444	0.00573	0.00643	0.00086	0.00712
10	0.18319	0.02753	0.00514	0.00711	0.00205	0.00850
11	0.22821	0.03383	0.00758	0.04097	0.00122	0.01323
12	0.18705	0.02764	0.00562	0.03858	<0.00001	0.00837
13	0.21718	0.03238	0.00333	0.02849	<0.00001	0.00354
เฉลี่ย	0.18063	0.03210	0.00689	0.01839	0.00164	0.00550

หมายเหตุ ND คือ ไม่สามารถหาค่าได้หรือค่าต่ำกว่า 0.00001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

^A หมายถึง ค่าอ้างอิงของสังกะสี กำหนดที่ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม) (สารเคมี). 2515 และ (American Conference of Governmental Industrial Hygienists; ACGIH)

^B หมายถึง ค่าอ้างอิงของเหล็ก กำหนดที่ 10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (8 ชั่วโมง) (ACGIH)

^C หมายถึง ค่าอ้างอิงของโครเมียม กำหนดที่ความเข้มข้นไม่เกิน 0.0001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Integrated Risk Information System, US EPA)

^D หมายถึง ค่าอ้างอิงของแคดเมียม กำหนดที่ความเข้มข้นไม่เกิน 0.00001 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Agency for Toxic Substances and Disease registry: ATSDR)

^E หมายถึง ค่าอ้างอิงของตะกั่ว กำหนดที่ความเข้มข้นไม่เกิน 0.0005 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Air Quality Guideline for Europe, WHO Regional Publication, European Series no.91, 2000)

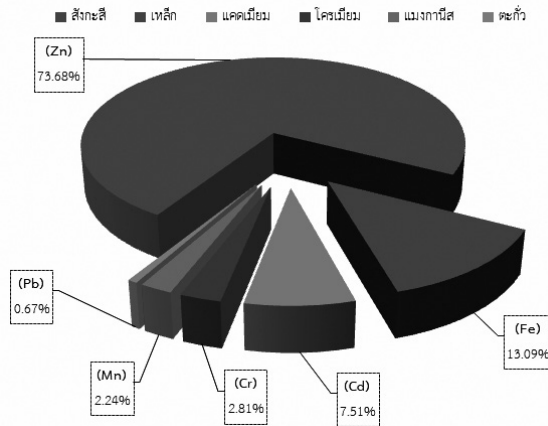
^F หมายถึง ค่าอ้างอิงของแมงกานีส กำหนดที่ความเข้มข้นไม่เกิน 0.00005 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Integrated Risk Information System, US EPA)



3. ผลการวิเคราะห์ค่าสัดส่วนของโลหะหนักทั้ง 6 ชนิด

จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของโลหะหนักทั้ง 6 ชนิด เมื่อนำมาคิดเป็นค่าสัดส่วนของโลหะที่มีการปนเปื้อนในฝุ่นละอองขนาดรวม พบว่ามีค่าสัดส่วนของสังกะสี

มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.68 รองลงมาคือ เหล็ก แคดเมียม โครเมียม แมงกานีส และตะกั่ว โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.09, 7.51, 2.81, 2.24 และ 0.67 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 8 สัดส่วนของโลหะหนักทั้ง 6 ชนิด ที่ปนเปื้อนในฝุ่นละออง

อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นละออง ความเข้มข้นของโลหะที่ปนเปื้อนในฝุ่นละออง และสัดส่วนของโลหะหนักทั้ง 6 ชนิด บริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 (ถนนบางนา-ตราด) พบว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.0763 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าไม่เกินค่าที่มาตรฐานกำหนด ทั้งนี้แหล่งกำเนิดของ ฝุ่นละอองรวมอาจมีสาเหตุมาจากการที่บริเวณดังกล่าวมีทั้งโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่ง สถานศึกษาขนาดใหญ่ ทำให้มีสภาพการจราจร การขนส่ง การใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และรถบริการสาธารณะเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดการจราจรติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วน ส่งผลให้เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงบริเวณดังกล่าวสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ความเข้มข้นโลหะหนักจากฝุ่นของชุมชนในจังหวัดนครราชสีมาที่พบว่าปัจจัยอันเป็นแหล่งที่มาของโลหะหนักในฝุ่นเกิดจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยแคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง และโครเมียมมีความสัมพันธ์กับแหล่งกำเนิดจากการจราจรและอุตสาหกรรม [2] จาก

ผลการสำรวจครั้งนี้พบว่าความเข้มข้นของโลหะหนักที่สะสมในฝุ่นละอองที่เกินค่าอ้างอิงทางสุขภาพ คือ โครเมียม แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส โดยมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.00689, 0.01839, 0.00164 และ 0.00550 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ในเบื้องต้นอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ตะกั่วที่เกิดจากมลภาวะจากท่อไอเสียของยานพาหนะและคนที่อยู่ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบประสาท [3] การหายใจเอาไอของสารแคดเมียมที่ปนเปื้อนมากับฝุ่นละอองทำให้เกิดโรคพิษเรื้อรังที่ไต มักใช้เป็นส่วนผสมประกอบของรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์รีหม่อน้ำรถยนต์ และใช้เป็นเม็ดสีในอุตสาหกรรม [4] การเกิดการระคายเคืองภายในจมูกจากการหายใจของโครเมียม เช่น อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ [5] และการหายใจเอาฝุ่นหรือไอจากแมงกานีสจะทำให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจ แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ หายใจลำบากหรือหลอดลมอักเสบได้ [5] นอกจากนี้เมื่อมีการวิเคราะห์สัดส่วนของโลหะหนักในฝุ่นละอองรวม พบว่ามีสัดส่วนของสังกะสีร้อยละ 73.68 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดที่พบในฝุ่นละอองรวม



อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของสังกะสีและเหล็ก ไม่มีการกำหนดในบรรยากาศทั่วไป แต่เมื่อนำความเข้มข้นดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับข้อกำหนดค่าอ้างอิงโดยหน่วยงานระดับสากลของการกำหนดความปลอดภัยเพื่อการประกอบอาชีพ (ด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย) มีการกำหนดพุ่มของสังกะสีออกไซด์ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) 2515 และ ACGIH กำหนดให้พุ่มของสารประกอบออกไซด์ของสังกะสี TLV -TWA 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เช่นเดียวกับในกรณีของเหล็กที่สะสมในฝุ่นที่กำหนดที่ TLV-TWA 10 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้การกำหนดค่าอ้างอิงโดยหน่วยงานทางด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย กำหนดไว้ที่ความเข้มข้นของพุ่มสังกะสีในบรรยากาศการที่ระยะเวลาการสัมผัส 8 ชั่วโมง ซึ่งการกำหนดความเข้มข้นดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับกลุ่มคนงาน ทั้งนี้ในสภาพพื้นที่ริมทางหลวงอาจมีกลุ่มไวยรับบางกลุ่ม เช่น เด็กคนชรา ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจมีความไวต่อการได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองที่มีการสะสมของสังกะสีและเหล็ก

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 7 พ.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pcd.go.th/info_serv/air_dust.htm
2. สุตจิต ครุจิต, นเรศ เชื้อสุวรรณ, ธัญชัย วรรณสุข, ราชนิธีระพิทยาตระกูล. รายงานการวิจัยการพัฒนาระบบ ฝ้าระวังฝุ่นละอองและคุณภาพอากาศแบบบูรณาการระยะที่ 2. นครราชสีมา: สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี;2556.
3. โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. โรคพิษตะกั่ว สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 22. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 9 พ.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/New/sub/book/book.php?book=22&chap=6&page=t22-6-infodetail02.htm>
4. ฉันทนา ผดุงทศ. ข้อมูลโครเมียมและแมงกานีสภัยสุขภาพจากโลหะหนัก. วารสารคลินิก เล่มที่ 263 [อินเทอร์เน็ต]. 2549 [เข้าถึงเมื่อ 9 พ.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doctor.or.th/clinic/detail/8323>.
5. เขมชาติ ธนาภิกษาญเจริญ, นงนาถ เมฆรังสีมันต์, สุรัชย์ ศิลาภรณ์โชติ. ประโยชน์และความเป็นพิษของโลหะหนักแคดเมียม. [อินเทอร์เน็ต]. 2551 [เข้าถึงเมื่อ 9 พ.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dss.go.th/dssweb/starticles/files/cp_4_2551_Cadmium.pdf