วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

บทความวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศน์ทางภูมิศาสตร์วิเคราะห์ผลกระทบจากสารเบนซีนเพื่อกำหนดมาตรการเชิงพื้นในกรุงเทพมหานคร

จักรกฤษ เสลา[1*] เสรีย์ ตู้ประกาย[2] ปิยะรัตน์ ปรีย์มาโนช[2] และ นันท์นภัสร อินยิ้ม[2]

[1] หลักสูตรหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย, อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[2] สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[*] ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: chakkrit.s@rumail.ru.ac.th

วันที่รับบทความ: 4 มีนาคม 2568; วันที่ทบทวนบทความ: 13 พฤษภาคม 2568; วันที่ตอบรับบทความ: 26 พฤษภาคม 2568
วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 19 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการแพร่กระจายของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร การศึกษาดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลความเข้มข้นของสารเบนซีนจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่กรุงเทพมหานครจำนวน 4 สถานี กรมควบคุมมลพิษ ในช่วงปี พ.ศ. 2562-2566 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial Interpolation) และการวิเคราะห์ซ้อนทับ (Overlay Analysis) ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงจากการได้รับผลกระทบของสารเบนซีนกระจายตัวอยู่ในเขตอุตสาหกรรมและพื้นที่การจราจรหนาแน่น โดยเฉพาะในเขตบางนา ลาดกระบัง และคลองเตย จากผลการวิเคราะห์นำไปสู่การเสนอมาตรการเชิงพื้นที่ 3 ระดับ ได้แก่ มาตรการเร่งด่วนในพื้นที่เสี่ยงสูง มาตรการป้องกันในพื้นที่เสี่ยงปานกลาง และมาตรการเฝ้าระวังในพื้นที่เสี่ยงต่ำ ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นกรอบแนวทางเบื้องต้น ในการกำหนดนโยบายและมาตรการจัดการคุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานคร โดยเน้นการจัดการเชิงพื้นที่ตามระดับความเสี่ยงจากการแพร่กระจายของสารเบนซีน อย่างไรก็ดี จำเป็นต้องมีการทดลองประยุกต์ใช้ในพื้นที่จริงและประเมินประสิทธิภาพของมาตรการต่อไป เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบริบทการดำเนินงานจริง

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์; สารเบนซีน; การวิเคราะห์เชิงพื้นที่

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

บทความวิจัย

Application of Geographic Information System for Benzene Impact Analysis and Spatial Measure Development in Bangkok Metropolitan Area

Chakkrit Sela[1*], Seree Tuprakay[2], Piyarat Premanoch[2] and Nannapasorn Inyim[2]

[1] Doctor of Philosophy Program in Safety Engineering, Occupational Health and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University

[2] Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University

[*] Corresponding author, E-mail: chakkrit.s@rumail.ru.ac.th

Received: 4 March 2025; Revised 13 May 2025; Accepted: 26 May 2025
Online Published: 19 August 2025

Abstract: This research aims to apply Geographic Information Systems (GIS) to analyze the impacts of benzene dispersion in Bangkok. The study collected benzene concentration data from four air quality monitoring stations under the Pollution Control Department between 2019 and 2023. The data were analyzed using spatial interpolation and overlay analysis techniques. The results revealed that high-risk areas for benzene exposure were concentrated in industrial zones and high-traffic areas, particularly in Bang Na, Lat Krabang, and Khlong Toei districts. Based on the findings, the study proposed three-tiered spatial mitigation measures: urgent actions in high-risk zones, preventive measures in moderate-risk areas, and monitoring protocols in low-risk zones. The research provides a preliminary framework for developing air quality management policies in Bangkok, emphasizing spatially targeted interventions based on benzene dispersion risks. However, further field implementation and efficacy assessments are required to ensure the proposed measures align with real-world operational contexts.

Keywords: Geographic Information System; Benzene; Spatial Analysis

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

1. บทนำ

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครประสบปัญหามลพิษทางอากาศที่รุนแรง โดยเฉพาะสารเบนซีน (Benzene) ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะและกิจกรรมอุตสาหกรรม จากรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 พบว่าปริมาณสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยรายปีสูงถึง 2.5 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ที่ 1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สารเบนซีนเป็นสารก่อมะเร็งที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและใกล้แหล่งกำเนิดมลพิษ [1]

สารเบนซีนในอากาศยังคงเป็นปัญหาสำคัญของมลพิษทางอากาศในกลุ่มสารอินทรีย์ระเหยง่าย เนื่องจากมีแหล่งกำเนิดที่หลากหลาย การวิเคราะห์สาเหตุจำเป็นต้องพิจารณาตามประเภทของกิจกรรมและการใช้ที่ดินในแต่ละจุดตรวจวัด โดยแบ่งเป็น 3 ประเภทหลัก คือ พื้นที่ทั่วไปหรือที่อยู่อาศัยในเมืองใหญ่ พื้นที่ริมถนนที่มีการจราจรคับคั่ง และพื้นที่ชุมชนที่อยู่โดยรอบเขตอุตสาหกรรม จากข้อมูลระหว่างปี 2557-2566 พบว่าระดับสารเบนซีนบริเวณริมถนนที่มีการจราจรหนาแน่นในกรุงเทพมหานครยังคงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

การจัดการปัญหามลพิษจากสารเบนซีนจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ถูกต้องและแม่นยำ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์การกระจายตัวของมลพิษและผลกระทบที่เกิดขึ้น ธัญญรัตน์ ไชยคราม และคณะ [2] ได้ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยสารอินทรีย์ระเหยง่าย จังหวัดระยอง พบว่าผลกระทบจากสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศเป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่ามี 158 หมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยระดับสูงสุด โดยมีสารอินทรีย์ระเหยง่ายเกินค่ามาตรฐานถึง 4 ชนิด คิดเป็น 38.92% ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด ระดับความเสี่ยงที่สูงนี้ถือเป็นประเด็นสำคัญที่หน่วยงานท้องถิ่นในจังหวัดระยองควรให้ความสำคัญและดำเนินการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด

ในด้านนโยบายและการจัดการ กรุงเทพมหานครได้กำหนดแผนแม่บทด้านการจัดการคุณภาพอากาศ พ.ศ. 2566-2570 โดยมีเป้าหมายเป้าหมายการพัฒนากรุงเทพมหานครในปี 2570 มุ่งเน้นให้มีระบบและเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมืองและแหล่งกำเนิดมลพิษในพื้นที่ตามหลักวิชาการ โดยมุ่งสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืนของประชาชนทุกกลุ่ม ทั้งนี้ การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมจะดำเนินการอย่างบูรณาการและมีความคล่องตัว ผ่านการประสานความร่วมมือกับเครือข่ายภาคีต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การขับเคลื่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมาประสบข้อจำกัดด้านความครอบคลุมและข้อมูลเชิงพื้นที่ ดังนั้น การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และติดตามสถานการณ์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยผลักดันให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

2. ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร เมืองหลวงของประเทศไทย ตั้งอยู่ในภาคกลางที่ละติจูด 13°44' เหนือ และลองจิจูด 100°34' ตะวันออก [3] พื้นที่ 1,568.737 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองเป็น 50 เขต (รูปที่ 1) ตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา มีความลาดเอียงจากทิศเหนือลงสู่อ่าวไทยทางทิศใต้ ระดับความสูงเฉลี่ย 1.5-2 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง [4] สภาพภูมิอากาศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาว และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28-30 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,400-1,600 มิลลิเมตร [5] ประชากรตามทะเบียนราษฎร์ ณ มกราคม 2568 มีจำนวน 5,451,191 คน ความหนาแน่นประชากรเฉลี่ย 3,526 คนต่อตารางกิโลเมตร [6]

2.2 คุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานคร

คุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานครยังคงเป็นประเด็นที่น่ากังวล โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่มักพบปัญหามลพิษทางอากาศรุนแรงขึ้น จากรายงานของกรมควบคุมมลพิษ (2566) พบว่าค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) ซึ่งเป็นสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญก็ยังคงเป็นปัญหาในบางพื้นที่ของประเทศ โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่เช่น กรุงเทพมหานคร ซึ่งแหล่งกำเนิดหลักมาจากการจราจร โรงงานอุตสาหกรรม และการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

2.3 พื้นที่เฝ้าระวัง

กรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินการตรวจวัด VOCs ในบรรยากาศครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี เชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลา ระยอง และอ่างทอง โดยมีการติดตาม สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) 9 ชนิดตามมาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทย (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2564) ได้แก่ เบนซีน (1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) 1,3-บิวทาไดอีน (2.0 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (62 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) คลอโรฟอร์ม (490 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) ไดคลอโรมีเทน (1,600 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) เอทิลเบนซีน (1,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) ไตรคลอโรเอทิลีน (1,350 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ยรายปี) โทลูอีน (1,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง) และไซลีน (870 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง) ซึ่งต้องดำเนินการตรวจสอบอย่างเคร่งครัด เนื่องจากเป็นสารอันตรายที่มาจากแหล่งกำเนิดสำคัญ ได้แก่ การขนส่งและจราจร กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่าง ๆ จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับสารเบนซีนในอากาศที่เกิดจากการจราจรและสถานีบริการน้ำมันในกรุงเตหะราน เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนโดยใช้เทคโนโลยี

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [7] การศึกษานี้พบว่าความเข้มข้นของเบนซีนในอากาศเขต 1 ของเตหะรานสูงเกินมาตรฐาน EPA (1.56 ppb) โดยเฉพาะบริเวณสถานีบริการน้ำมันที่มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 29.01 ppb ตามด้วยจุดตัดการจราจร (14.98 ppb) และถนนการจราจรหนาแน่น (13.85 ppb) ในขณะที่เขตที่อยู่อาศัยมีค่าต่ำสุดที่ 3.26 ppb สาเหตุหลักมาจากน้ำมันเชื้อเพลิงคุณภาพต่ำและระบบควบคุมการระเหยของน้ำมันในปั๊มน้ำมันไม่มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงด้านสุขภาพจากมลพิษทางอากาศที่ประชาชนในเตหะราน

2.4 ผลการตรวจวัด

ผลการตรวจวัดในปี พ.ศ. 2566 พบว่า ส่วนใหญ่ของพื้นที่ตรวจวัดมีค่า VOCs (สารอินทรีย์ระเหยง่าย) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตาม ยังคงพบปัญหาในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครและจังหวัดระยอง [8] โดยในกรุงเทพมหานครพบสารเบนซีนเกินมาตรฐานทั้งในพื้นที่ริมถนนและพื้นที่ทั่วไป สาเหตุหลักมาจากการจราจรที่คับคั่งและการปล่อยมลพิษจากยานพาหนะ ซึ่งสารเบนซีนเป็นสารก่อมะเร็งที่อันตรายและส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว

2.5 โปรแกรม Quantum GIS (QGIS)

Quantum GIS (QGIS) เป็นซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบตั้งโต๊ะที่มีประสิทธิภาพสูง จัดเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด ที่ใช้งานได้ง่ายผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก สามารถจัดการข้อมูลภาพ ข้อมูลตาราง วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่ รองรับการทำงานกับข้อมูลทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ เช่น Shapefile และ GeoTIFF รวมถึงความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การสร้างและแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายผ่านเครื่องมือที่ออกแบบมาอย่างเป็นระบบ [9]

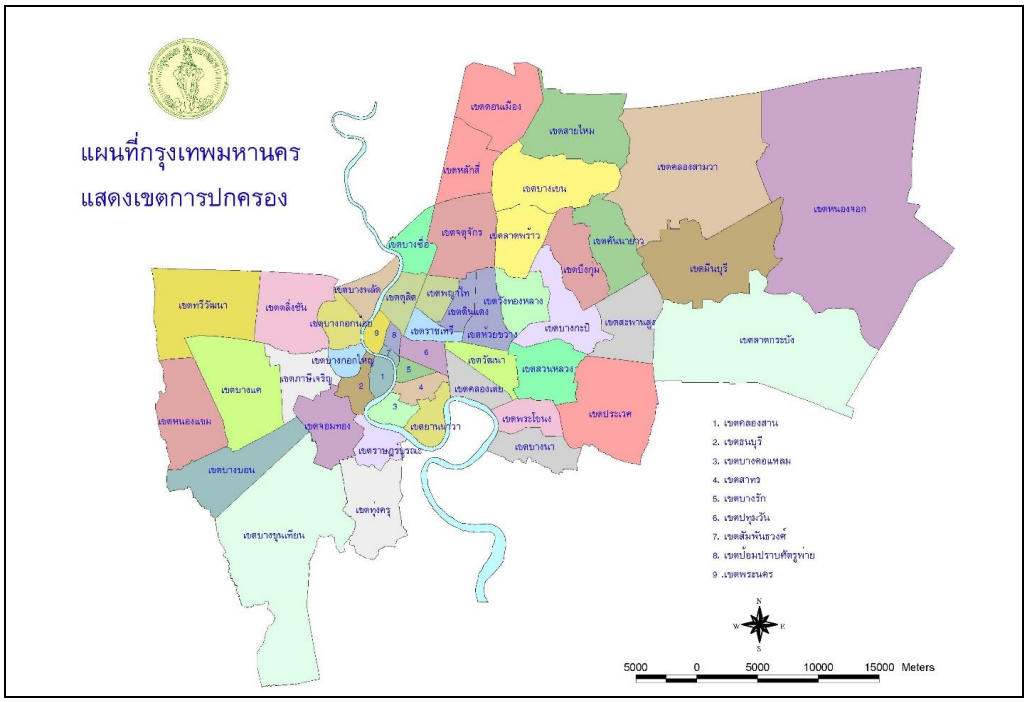
3. ขั้นตอนการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

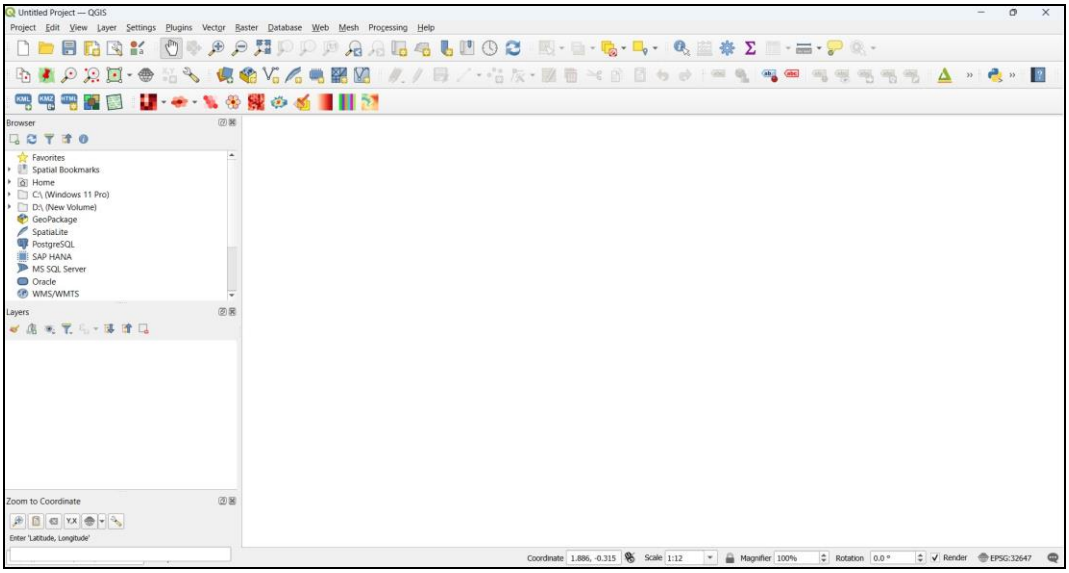
การศึกษานี้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสม พร้อมระบบปฏิบัติการและโปรแกรมพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อรองรับการประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความซับซ้อน โดยใช้โปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11 (รูปที่ 2) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source) ที่มีความสามารถสูงในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial Data) โปรแกรมนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในวงการภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics) เนื่องจากมีฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมและรองรับการทำงานกับข้อมูลหลากหลาย

รูปแบบการศึกษานี้ยังใช้ระบบกำหนดพิกัดภูมิศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานสากล (Global Coordinate System) ในการระบุตำแหน่ง เช่น ระบบ WGS84 (World Geodetic System 1984) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานด้านภูมิสารสนเทศและระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GPS) การใช้ระบบมาตรฐานนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความสอดคล้องและสามารถเปรียบเทียบกับข้อมูลจากแหล่งอื่นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001



รูปที่ 1 แผนที่กรุงเทพมหานคร [10]



รูปที่ 2 หน้าต่างของโปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

3.2 การจัดการข้อมูล

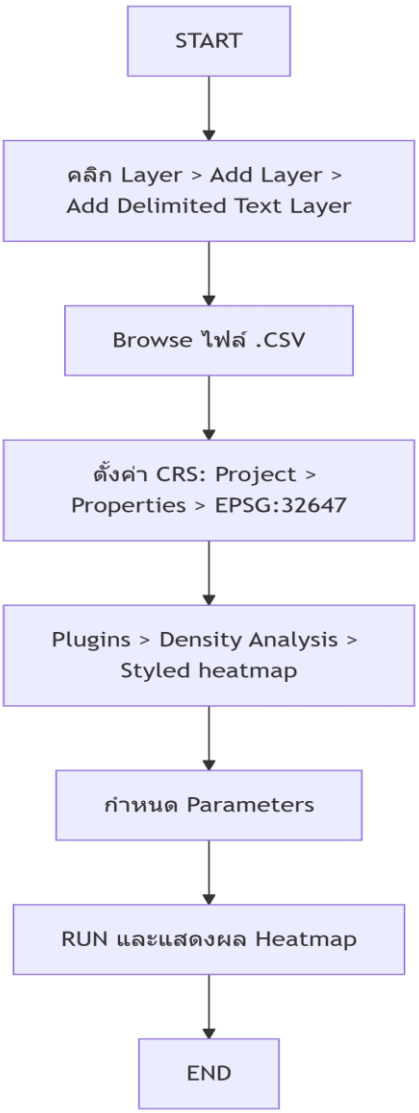
Microsoft Excel ใช้สำหรับบันทึกและจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ข้อมูลสถานีตรวจวัด พิกัดตำแหน่ง และค่าความเข้มข้นของสารเบนซีน การแปลงข้อมูลโปรแกรม Python ใช้สำหรับแปลงไฟล์ Excel ให้อยู่ในรูปแบบ CSV นำเข้าไฟล์ CSV สู่โปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11 ในรูปแบบ Vector Layer แสดงผลข้อมูลในรูปแบบ Point

3.3 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยนี้ทำการศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร การกำหนดข้อมูลนำเข้า ข้อมูลคุณภาพอากาศการรวบรวมข้อมูลความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศ รวบรวมข้อมูลความเข้มข้นของสารเบนซีนจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติ (Automated Air Quality Monitoring Station) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลสารเบนซีน จากกรมควบคุมมลพิษทั้งหมด 4 สถานี ที่ทำการตรวจวัดค่าสารเบนซีน ดังนี้ 1.สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเขตธนบุรี (ราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา) 2.สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเขตปทุมวัน (ถนนพระราม 4 เขตปทุมวัน) 3.สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเขตดินแดง (ถนนดินแดง เขตดินแดง) 4. สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศเขตวังทองหลาง (ถนนลาดพร้าว เขตวังทองหลาง) ลักษณะข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 จัดเก็บในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่มีข้อมูลพิกัดตำแหน่ง (X,Y) ของแต่ละสถานี ศึกษาในกลุ่มประชากรที่อาศัยในรัศมี 5 กิโลเมตร จากการเก็บข้อมูลของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ของกรมควบคุมมลพิษ

3.4 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล

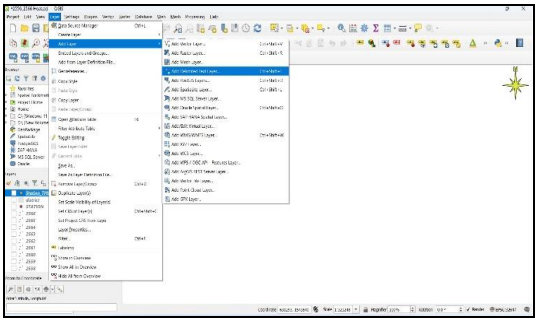
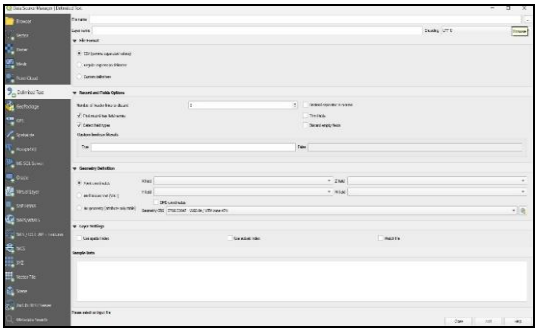
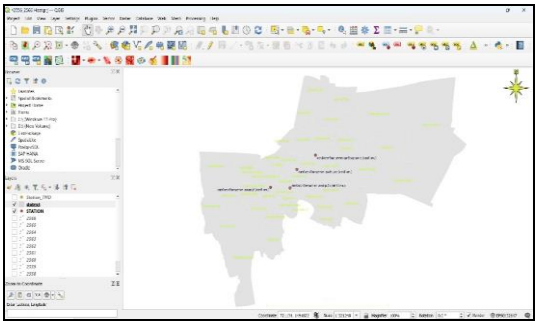
ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลและการใส่ค่าตัวแปรในโปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11 ที่ใช้สำหรับแสดงผล แสดงดังรูปที่ 3 และตารางที่ 1



รูปที่ 3 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล

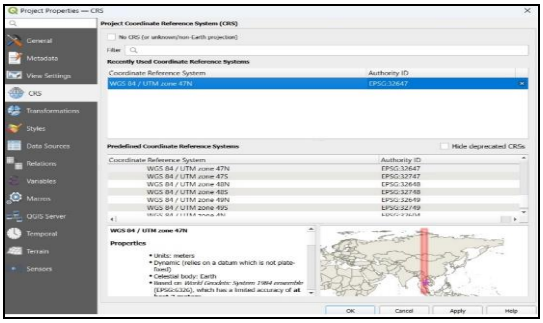
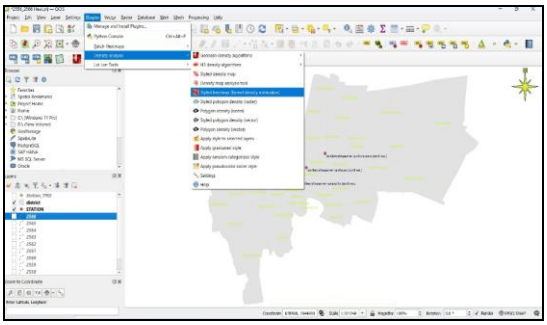
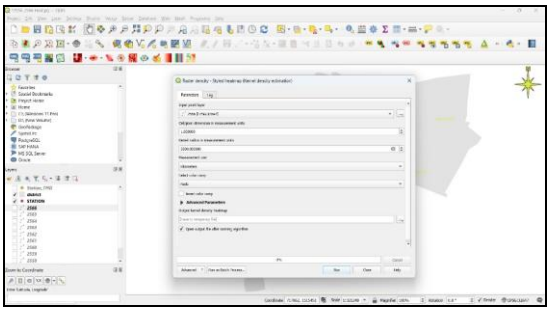
วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

ตารางที่ 1 การใส่ค่าตัวแปรในโปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11 ที่ใช้สำหรับแสดงผล

ลำดับที่	ขั้นตอนการใส่ค่าตามพารามิเตอร์	คำอธิบาย
1		1.คลิกที่ไอคอน Layer > Add Layer > Add Delimeted Text Layer
2		2.กดคำสั่ง Browse (3 จุดมุมขวาบน) เพื่อนำไฟล์งานที่สร้างไว้ สกุลไฟล์ .CSV (comma separated values)
3		3.เมื่อไฟล์เข้าสู่โปรแกรม ให้ตั้งค่า CRS (Coordinate Reference System) คลิกที่ไอคอน Project > Properties

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

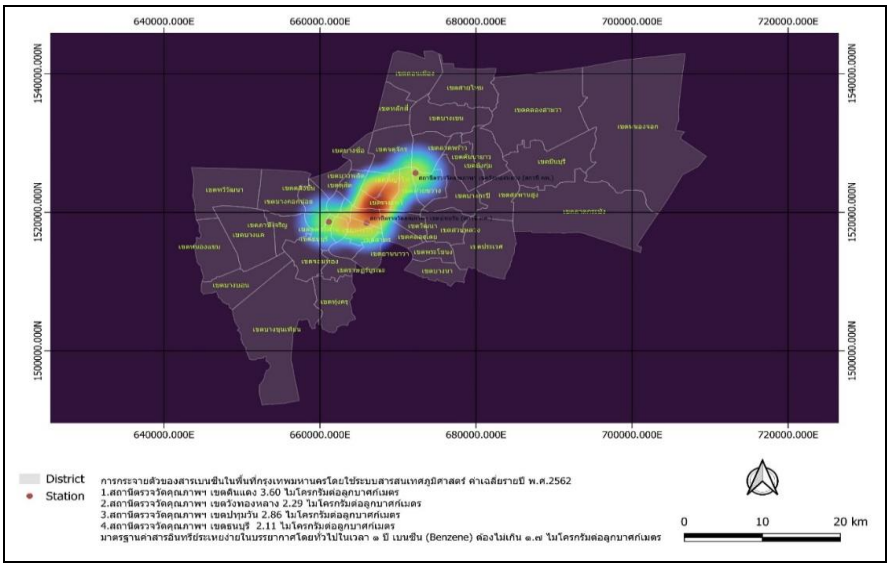
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ขั้นตอนการใส่ค่าตามพารามิเตอร์	คำอธิบาย
4		4.เลือก WGS 84 / UTM zone 47N (Authority ID > EPSG:32647)
5		5.เลือก Plugins > Density Analysis > Styled heatmap
6		6.ใส่ค่า ตาม parameters เพื่อให้โปรแกรม Run เพื่อดูผลการประเมิน โดย โปรแกรม QGIS Desktop 3.34.11

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

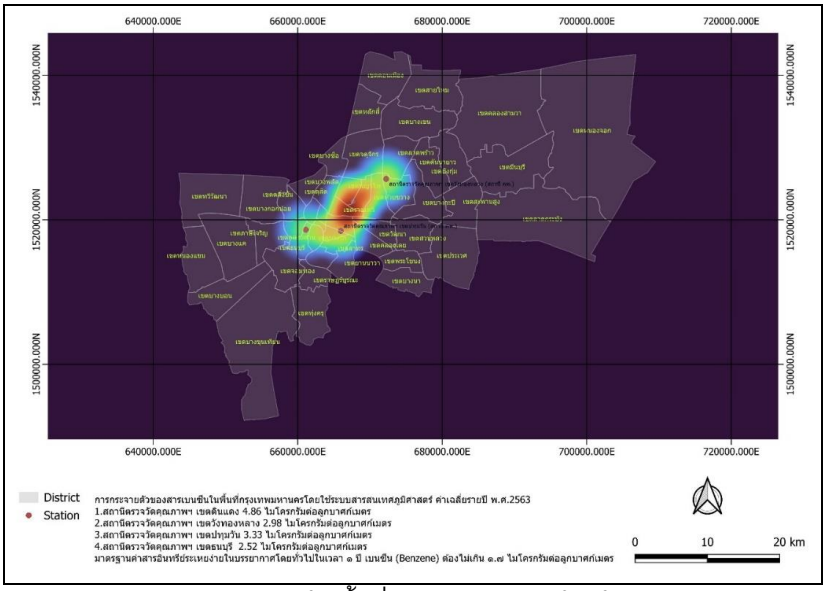
4. ผลการวิจัย

การศึกษาการกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2566 แสดงดังรูปที่ 4-8 พบว่า ค่าเฉลี่ยรายปีของสารเบนซีนในทุกพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ (1.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยเขตดินแดงมีค่าสารเบนซีนสูงที่สุดอย่างต่อเนื่องตลอด 5 ปี และมีค่าสูงสุดในปี 2563 ที่ 4.86 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ขณะที่เขตปทุมวัน วังทองหลาง และธนบุรีมีค่าสารเบนซีนเกินมาตรฐานในระดับที่ต่ำกว่า โดยมีเพียงเขตธนบุรี ในปี 2565 เท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่า 2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (1.82 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) การวิเคราะห์แนวโน้มพบว่าค่าสารเบนซีนในทุกพื้นที่มีความผันผวน โดยเฉพาะในช่วงปี 2562-2564 และเริ่มมีแนวโน้มลดลงในปี 2565 แต่กลับเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี 2566 (รูปที่ 9) ทั้งนี้เขตดินแดงยังคงเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยสารเบนซีนสูงกว่าพื้นที่อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าสูงกว่ามาตรฐานมากกว่า 2 เท่าในทุกปีที่ทำการตรวจวัด ซึ่งสารเบนซีนเป็นสารอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและยาว การสัมผัสสารนี้ในความเข้มข้นสูงหรือต่อเนื่องอาจทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจ ปวดหัว วิงเวียน คลื่นไส้ และในระยะยาวเพิ่มความเสี่ยงมะเร็งเม็ดเลือดขาว ทำลาย ไขกระดูก และระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง แหล่งกำเนิดหลักของสารเบนซีน ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากยานพาหนะและโรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตในโรงกลั่นน้ำมันและปิโตรเคมี รวมถึงควันบุหรี่และการเผาขยะ [11]

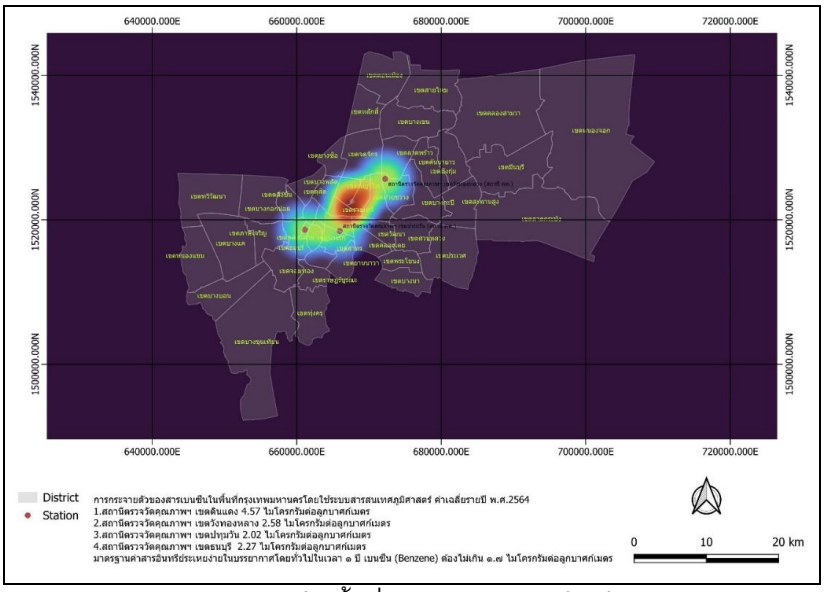


รูปที่ 4 การกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2562

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

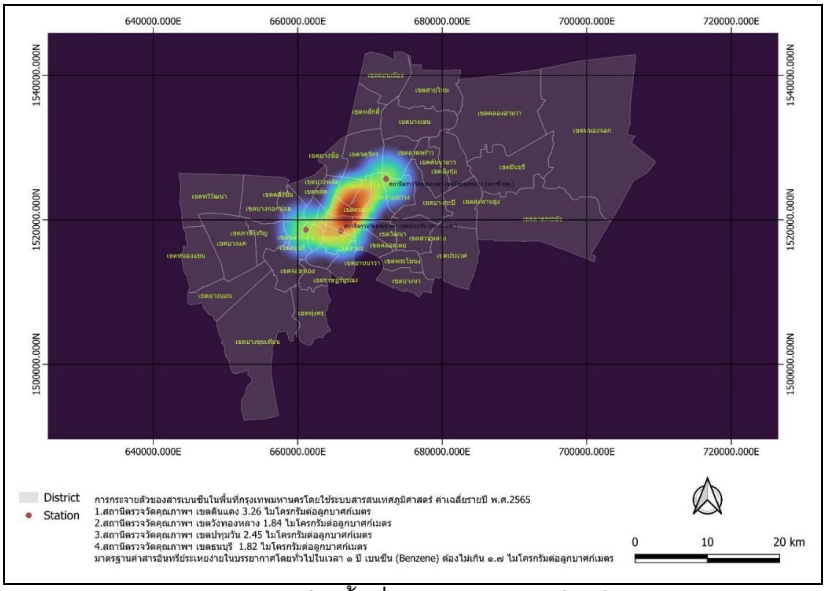


รูปที่ 5 การกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2563

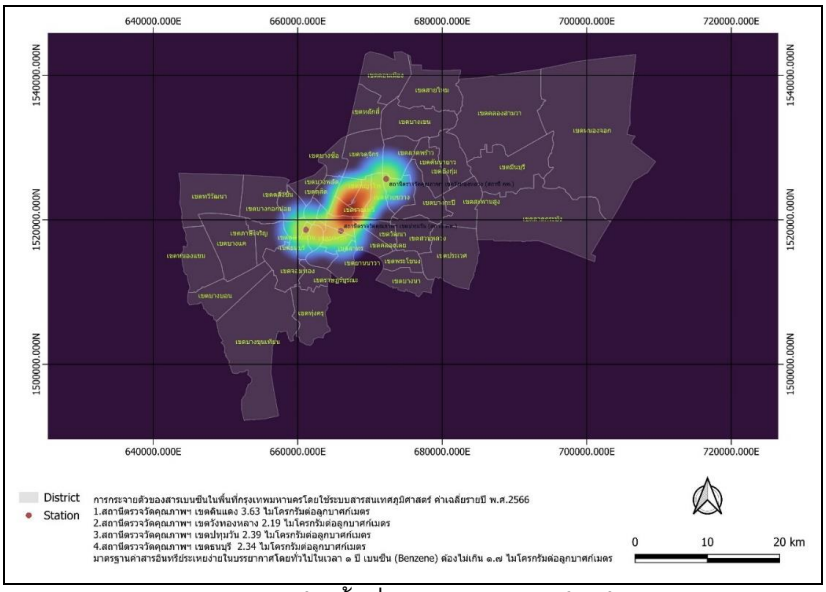


รูปที่ 6 การกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2564

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

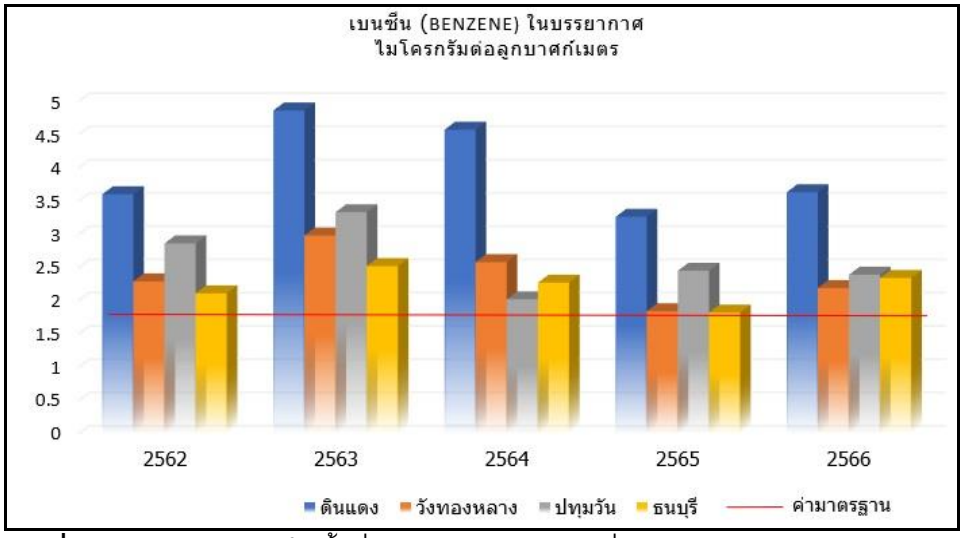


รูปที่ 7 การกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2565



รูปที่ 8 การกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2566

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001



รูปที่ 9 ปริมาณสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ค่าเฉลี่ยรายปี พ.ศ.2562 ถึง พ.ศ.2566

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่กรุงเทพมหานครระหว่างปี 2562-2566 พบว่าเขตที่ได้รับผลกระทบกระจุกตัวอยู่ในพื้นที่ใจกลางเมืองและเขตเศรษฐกิจสำคัญอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเขตดินแดง วังทองหลาง ปทุมวัน และธนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น มีอาคารสูง และมีกิจกรรมทางเศรษฐกิจสูง การมีสถานีตรวจวัดเพียง 4 สถานีอาจเป็นข้อจำกัดสำคัญในการติดตามและประเมินสถานการณ์มลพิษอย่างครอบคลุม เนื่องจากไม่สามารถสะท้อนการกระจายตัวของสารเบนซีนในพื้นที่ทั้งหมดได้อย่างแม่นยำ ทำให้อาจมีพื้นที่เสี่ยงอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับการตรวจวัดและติดตาม

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการควบคุมสารเบนซีน

1. เพิ่มจำนวนสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น โดยเฉพาะในเขตที่มีความเสี่ยงสูง และพื้นที่ที่มีแนวโน้มการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอนาคต

2. มาตรการควบคุมการปล่อยสารเบนซีนจากแหล่งกำเนิดควรดำเนินการในหลายมิติพร้อมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งเป็นแหล่งการรับสัมผัสที่สำคัญ จากการศึกษาพบว่าผู้ประกอบอาชีพในสถานีบริการน้ำมันมีการรับสัมผัสสารเบนซีนในระดับที่เกินค่าแนะนำปลอดภัยของ ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ถึงร้อยละ 30 [12] โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการร้านค้า ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงควบคู่กับการเข้มงวดตรวจสอบการระเหยของสารเบนซีนจากสถานีบริการน้ำมัน การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนและยานพาหนะไฟฟ้า ตลอดจนการจัดทำระบบเฝ้าระวังสุขภาพและการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสัมผัสสารเบนซีนในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพ [13] เหล่านี้อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว

3. การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนความเสี่ยงจำเป็นต้องจัดทำระบบแจ้งเตือนออนไลน์แบบ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

Real-time ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันที ควบคู่กับการสร้างเครือข่ายการเฝ้าระวังร่วมกับภาคประชาชนและภาคเอกชนเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการติดตามสถานการณ์ พร้อมทั้งกำหนดแผนรองรับที่ชัดเจนสำหรับกรณีที่ระดับสารเบนซีนเกินค่ามาตรฐาน เพื่อให้สามารถจัดการสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ

4. การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาต้องมุ่งเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายของสารเบนซีนเพื่อเข้าใจกลไกการเกิดและการสะสมของมลพิษ ควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำเพื่อขยายพื้นที่การตรวจวัดให้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงการวิจัยผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวของประชาชนในพื้นที่เสี่ยงเพื่อนำไปสู่การกำหนดมาตรการป้องกันและดูแลสุขภาพที่เหมาะสม

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Pollution Control Department, Summary report of surveillance for preparation of industrial air emission standards, Ministry of Natural Resources and Environment, 2023, 1-2. (in Thai)

[2] T. Chaiyakhom and S. Jirakajornkul, Application of geographic information system for volatile organic compounds risk area analysis in Rayong Province, Thai Journal of Science and Technology, 2014, 3(3), 160-172. (in Thai)

[3] https://apps.bangkok.go.th/info/m.info/nowbma. (Accessed on 05 February 2025)

[4] https://webportal.bangkok.go.th/public/user_files_editor/354/aboutcpud. (Accessed on 05 February 2025)

[5] Thai Meteorological Department, Climate of Bangkok Metropolis climatological report, Climate Center, Meteorological Development Division, Bangkok, 2023, 1-3. (in Thai)

[6] https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statmonth/statmonth/#/displayData. (Accessed on 05 February 2025)

[7] F. Atabi, F. Moattar, N. Mansouri, A. Alesheikh and S. Mirzahosseini, Assessment of variations in benzene concentration produced from vehicles and gas stations in Tehran using GIS. International Journal of Environmental Science and Technology, 2023, 10, 283-294.

[8] Pollution Control Department, Summary of volatile organic compounds (VOCs) air quality monitoring according to ambient air quality standards, Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok, Thailand, 2023. (in Thai)

[9] Quantum GIS User Manual, Geoinformatics unit, Information Division Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Thailand, 2013, 1-5. (in Thai)

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2025.08.001

[10] https://district.bangkok.go.th/SEDPortal/map1. (Accessed on 05 February 2025)

[11] World Health Organization (WHO), IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France, 2018, 120.

[12] N. Songpun, V. Pruktharathikul and S. Chaikleng, Benzene exposure among occupations at gasoline service stations, KKU Journal for Public Health Research, 2020, 13(1), 60-66. (in Thai)

[13] W.K. Jo and K.B. Song, Exposure to volatile organic compounds for individuals with occupations associated with potential exposure to motor vehicle exhaust and/or gasoline vapor emissions, Science of the total Environment, 2001, 269(1-3), 25-37.