

มลภาวะทางอากาศจากการก่อสร้างถนนภาครัฐ: วิเคราะห์ช่องว่างเชิงระบบ และแนวทางสู่ความยั่งยืน

ดิษญาภัทร ภัคดีอาภรณ์¹

دنۇپل سەنگناك^{2*}

Received 4 December 2025

Revised 10 February 2026

Accepted 7 April 2026

บทคัดย่อ

โครงการก่อสร้างถนนภาครัฐซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน กลายเป็นแหล่งกำเนิดมลภาวะทางอากาศที่สำคัญ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนอย่างรุนแรง ปัญหาดังกล่าวไม่ได้มีสาเหตุมาจากเพียงข้อจำกัดทางเทคนิค แต่สะท้อนถึงช่องว่างเชิงระบบในการบริหารจัดการสัญญาระหว่างภาครัฐและผู้รับเหมาเอกชน การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์เชิงเอกสารอย่างเป็นระบบ โดยใช้กรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสัญญาและการกำกับดูแลระหว่างภาครัฐในฐานะตัวการ และผู้รับเหมาในฐานะตัวแทน ผู้วิจัยได้รวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ รายงานของหน่วยงานราชการ และองค์การระหว่างประเทศในช่วงปี ค.ศ. 2015–2025 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นข้อบกพร่องเชิงโครงสร้างที่ทำให้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมกลายเป็นการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ แม้ในสัญญาจะมีข้อกำหนดควบคุมมลพิษที่ชัดเจน แต่การกำกับดูแลที่หละหลวมและความไม่สมมาตรของข้อมูล ประกอบกับแรงจูงใจที่มุ่งเน้นความรวดเร็วและต้นทุนต่ำ ทำให้ผู้รับเหมาขาดแรงจูงใจที่จะปฏิบัติตามมาตรการอย่างจริงจัง ส่งผลให้การควบคุมมลพิษไม่มีประสิทธิภาพและกลายเป็นเพียงการดำเนินงานเชิงพิธีกรรม สาระใหม่ของงานวิจัยนี้คือการระบุความล้มเหลวเชิงระบบที่กลไกสัญญาและการกำกับดูแลได้สร้างสภาวะเอื้อให้เกิดการปกป้องสิ่งแวดล้อมเชิงสัญลักษณ์มากกว่าเชิงเนื้อหา บทความนี้จึงเสนอให้ปฏิรูปกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยเปลี่ยนจากการเน้นเกณฑ์ราคาต่ำสุดไปสู่สัญญาที่อิงผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องกำหนดตัวชี้วัด (KPIs) ที่ชัดเจนและตรวจสอบได้ เช่น ระดับความเข้มข้นของ PM2.5 ในพื้นที่ก่อสร้าง ควบคู่กับการสร้างสมดุลระหว่างบทลงโทษและแรงจูงใจ การปรับโครงสร้างครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้รับเหมาให้สอดคล้องกับเป้าหมายด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมในระยะยาวมากขึ้น และเพื่อสร้างการกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนยิ่งขึ้นในอีกหลายทศวรรษข้างหน้า

คำสำคัญ: มลภาวะทางอากาศ การก่อสร้างถนนภาครัฐ ผู้รับเหมาเอกชน กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ทฤษฎีตัวแทน

^{1,2} คณะอุตสาหกรรมบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เลขที่ 1 หมู่ 6 ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140
Email: ² disayapat.p@ku.th

* Corresponding author email: danupon.s@ku.th

AIR POLLUTION FROM PUBLIC ROAD CONSTRUCTION: AN ANALYSIS OF SYSTEMIC GAPS AND PATHWAYS TO SUSTAINABILITY

Disayapat Pakdeearporn¹
Danupon Sangnak^{2*}

Abstract

Public road construction, an essential infrastructure building, is ironically a major contributor to air pollution, particularly from fine particulate matter (PM_{2.5}), causing serious health impacts. This issue arises not only from technical limitations but also from systemic inadequacies in the regulatory management of contractual arrangements between the public sector and private contractors. This study uses a Systematic Documentary Analysis based on Principal-Agent Theory to examine contractual relations and governance mechanisms between the State, as Principal, and contractors, as Agents. It systematically analyzes data collected from scholarly literature, government agency reports, and international organizational publications covering the period 2015–2025. The results highlight structural weaknesses that lead to the deterioration of environmental measures to symbolic compliance. Although contracts often specify pollution-control provisions, weak oversight, information asymmetry, and incentive structures that prioritize speed and low cost undermine contractors' motivation to rigorously implement mitigation measures. Consequently, pollution control becomes ineffective and is reduced to an empty or ritualistic act, rather than providing real environmental benefit. The main issue addressed in this research is how contracting and supervision mechanisms inadvertently enable symbolic or superficial environmental protection due to systemic failures. In light of these findings, this article recommends transforming public procurement through performance-based contracts anchored in environmental performance rather than the lowest-price approach. These contracts should include well-defined and measurable Key Performance Indicators (KPIs), such as PM_{2.5} concentration levels on construction sites, with a balanced mix of penalties and incentives. This reconfiguration aims to shift contractor behavior toward long-term public health and environmental goals and to promote more sustainable environmental governance in the coming decades.

Keywords: Air Pollution, Public Road Construction, Private Contractors, Procurement Process, Principal-Agent Theory

^{1 2} Faculty of Hospitality Industry, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, 1 Moo 6, Kamphaeng Saen, Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140, Thailand

Email: ² disayapat.p@ku.th

*Corresponding author email: danupon.s@ku.th

บทนำ

ข้อมูลดัชนีคุณภาพอากาศแบบเรียลไทม์ของ IQAir เมื่อต้นปี พ.ศ. 2568 พบว่า กรุงเทพมหานคร ถูกจัดอันดับเป็นหนึ่งใน 10 อันดับเมืองที่มีคุณภาพอากาศแย่ที่สุดของโลก โดยมีระดับฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 สูงกว่ามาตรฐานองค์การอนามัยโลก โดยมีค่า AQI อยู่ที่ 163 (วิรัตน์ ถึงถิ่น, 2568) ส่งผลกระทบต่อประชาชนจำนวนมาก โดยเฉพาะกลุ่มเด็กกว่า 13.6 ล้านคนที่อยู่ในภาวะเสี่ยง โดยตามรายงานของกรมควบคุมมลพิษ (2567) ชี้ว่าค่าฝุ่น PM2.5 ในหลายพื้นที่ของประเทศไทยมีระดับสูงเกินมาตรฐาน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากการสังเคราะห์รายงานสถานการณ์มลพิษ พบว่า 10 สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดมลพิษดังกล่าวเกิด ได้แก่ การเผาไหม้ในครัวเรือน การคมนาคมขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม/โรงงานและกระบวนการผลิต โรงไฟฟ้า/การผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล การเผาในที่โล่งและไฟฟ้า ฝุ่นถนน/ฝุ่นจากพื้นที่ก่อสร้าง/ถนนลูกรัง เกษตรกรรม การจัดการของเสีย/การเผาขยะ แหล่งธรรมชาติ และการเกิดมลพิษทุติยภูมิในบรรยากาศ (Secondary Formation) (AQI, 2019)

โดยงานวิจัยหลายชิ้นที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า งานก่อสร้างยังคงเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองในอากาศในเขตเมืองมากที่สุด โดยเฉพาะเปิดหน้าดินและการขุดเจาะเป็นแหล่งที่สำคัญที่สุด ต่อมาคือการขนส่งวัสดุก่อสร้างและการบดอัดถนน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ค่า PM2.5 ในพื้นที่ก่อสร้างพุ่งสูงกว่าพื้นที่ทั่วไปอย่างเห็นได้ชัด แม้ว่าจะมีมาตรการทางเทคนิค แต่ก็ยังไม่สามารถควบคุมกิจกรรมสำคัญเหล่านี้ได้ จึงกลายเป็นวิกฤตที่ต้องการการแก้ไขเชิงโครงสร้างมากกว่าการแก้ไขทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว (Azarmi et al., 2016; Barikayeva et al., 2018; Chen et al., 2019; Khan & Strand, 2018; He et al., 2024) ซึ่งระบบการจัดซื้อจัดจ้างที่ราคาต่ำสุดเป็นปัจจัยที่ทำให้มาตรการสิ่งแวดล้อมต่ำลง (Sapir et al., 2022) ในขณะเดียวกัน กรมทางหลวงได้ออกมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชน โดยเฉพาะในการกำกับดูแลพื้นที่ก่อสร้าง ให้เกิดฝุ่นละอองน้อยที่สุด พร้อมทั้งเข้มงวดมาตรการป้องกันและลดฝุ่นละออง โดยฉีดล้างน้ำทำความสะอาดผิวจราจรตลอดแนวพื้นที่ก่อสร้าง ทำความสะอาดล้อรถทุกคันที่เข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง ตลอดจนให้ปิดคลุมผ้าใบทุกครั้งในการขนย้ายวัสดุในการก่อสร้าง (กรมทางหลวง, 2562) ภายใต้ทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน (Principal-Agent Theory) ของ Jensen and Meckling (1976) สามารถนำมาใช้ในการอธิบายความไม่สมดุลกันของแรงจูงใจระหว่างภาครัฐ (ผู้ว่าจ้าง) กับผู้รับเหมา (ผู้ปฏิบัติงาน) ซึ่งเป็นหนึ่งในเหตุผลที่ทำให้มาตรการควบคุมฝุ่นไม่ประสบความสำเร็จในโครงการก่อสร้างถนน

อย่างไรก็ตาม การทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ยังไม่มีการศึกษาเชิงลึกที่เชื่อมโยงเกี่ยวกับมลพิษจากการก่อสร้างถนนภายใต้กรอบการวิเคราะห์ตามทฤษฎีตัวการ-ตัวแทนอย่างเป็นระบบ ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมีมุ่งเน้นตรวจสอบปัจจัยโครงสร้างที่ทำให้มาตรการควบคุมฝุ่นในการก่อสร้างถนนไม่มีประสิทธิภาพในทางปฏิบัติ โดยใช้กรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทนหลักเพื่อเสนอความเข้าใจอย่างเป็นระบบและช่วยในการกำหนดกลไกสัญญาและมาตรการกฎระเบียบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการมลพิษทางอากาศในอนาคต

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อระบุแหล่งกำเนิดมลพิษที่สัมพันธ์กับขั้นตอนการก่อสร้างถนน
2. เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยง ระหว่างกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง เงื่อนไขสัญญา และกลไกการกำกับดูแลที่มีต่อประสิทธิภาพการควบคุมมลพิษทางอากาศ
3. เพื่อพิจารณาข้อจำกัดของผู้รับเหมาเอกชน ในการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมภายใต้โครงสร้างสัญญาปัจจุบัน
4. เพื่อเสนอแนวทางเชิงนโยบาย ในการสร้างดุลยภาพของผลประโยชน์ระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อมุ่งสู่การจัดการมลพิษทางอากาศอย่างยั่งยืน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน (Principal-Agent Theory)

ทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน (Principal-Agent Theory) เป็นกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวการและตัวแทนเปลี่ยนแปลงไปตามความแตกต่างในแรงจูงใจ ซึ่งตัวแทนมีข้อมูลมากกว่าตัวการ และด้วยเหตุนี้พฤติกรรมจึงเบี่ยงเบนไปสู่ผลประโยชน์ส่วนตัวของตัวแทน โดย Jensen and Meckling (1976) ได้อธิบายทฤษฎีนี้ไว้ว่า เมื่อระบบการกำกับดูแลอ่อนแอหรือสัญญาที่มีช่องว่างที่อนุญาตให้ตัวแทนลดต้นทุนโดยไม่กระทบต่อการประเมินผลการปฏิบัติงาน ปัญหาจะยิ่งรุนแรงขึ้น ซึ่งในบริบทของการก่อสร้างถนน รัฐบาลในฐานะตัวการต้องการพัฒนาถนนในขณะที่ลดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ผู้รับเหมาในฐานะตัวแทนมีแรงจูงใจในการลดต้นทุนและเร่งการส่งมอบ ในกรณีที่ไม่มี การตรวจสอบที่เพียงพอจากรัฐบาล การปฏิบัติตามมาตรการควบคุมฝุ่นจะลดลงหรือหลีกเลี่ยง ดังนั้น กรอบทฤษฎีนี้จึงอธิบายถึงขอบเขตที่แม้สัญญาจะกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมไว้อย่างชัดเจน แต่การปฏิบัติก็แตกต่างกันอย่างมาก โดยเฉพาะในระบบที่พึ่งพาการใช้เอกสารในการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมมากกว่าการตรวจสอบภาคสนาม

แนวคิดเรื่องการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Compliance)

การปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Compliance) เป็นแนวคิดที่องค์กรต่าง ๆ ทำให้เห็นว่าปฏิบัติตาม โดยการนำเอานโยบาย กฎระเบียบ ขั้นตอน คณะกรรมการ หรือระบบรายงานการปฏิบัติตามที่สอดคล้องกับความคาดหวังของสังคมหรือกฎระเบียบมาใช้เพื่อเพิ่มความชอบธรรม แต่สิ่งเหล่านี้ไม่ได้มีผลกระทบที่สอดคล้องกันในทางปฏิบัติและผลลัพธ์ตามที่มาตรการตั้งใจไว้ (Meyer & Rowan, 1977) แนวคิดนี้จึงได้รับการขยายความในบริบทของสังคมวิทยาตามกฎหมายว่า “ความคลุมเครือของกฎหมายหรือกฎระเบียบ” ช่วยให้องค์กรพัฒนาระบบการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ (เช่น นโยบายหรือกระบวนการที่เป็นทางการ) ซึ่งอาจถูกตีความว่าเป็นการปฏิบัติตาม แม้ว่ากลไกจะไม่ขัดขวางการเลือกปฏิบัติหรือแก้ปัญหาที่กฎหมายออกแบบมาเพื่อแก้ไข (Edelman, 1992) ต่อมาขยายความต่อในเรื่องของการแยกตัว (Decoupling) ซึ่งเกี่ยวข้องกับระยะห่างระหว่างนโยบายและการปฏิบัติ อีกทั้งยังรวมถึงวิธีการและเป้าหมายที่องค์กรอาจดำเนินกิจกรรมที่ถูกต้องหลายอย่าง แต่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมได้ (Bromley & Powell, 2012) นอกจากนี้ งานวิจัยเชิงประจักษ์ในบริบทของความยั่งยืนทางธุรกิจของไทย พบว่า ความพยายาม ESG (Environmental, Social, and Governance) ที่ตื่นขึ้นหรือ “เชิงสัญลักษณ์” มักไม่สร้างคุณค่าที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยอมรับ ในขณะที่ความมุ่งมั่นที่ลึกซึ้งและบูรณาการกับการดำเนินงานหลักมักให้ผลลัพธ์ที่เป็นสาระสำคัญมากกว่า (Sritanee, 2026) โดยในโครงการก่อสร้างถนนของไทย แนวคิดนี้อธิบายตัวอย่าง เช่น การฉีดพ่นน้ำเฉพาะช่วงเวลาที่เราเห็นว่ารัฐลงตรวจ การติดตั้งรั้วกันฝุ่นในแบบที่ไม่สามารถลดการฟุ้งกระจายได้จริง หรือการจัดทำแบบบันทึกที่ไม่สะท้อนปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ แนวคิดนี้เชื่อมโยงโดยตรงกับทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน เพราะเมื่อแรงจูงใจของผู้รับเหมาไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของรัฐ การปฏิบัติตามจึงมักเกิดขึ้นเพียงเพื่อให้ผ่านการตรวจตามเอกสาร มากกว่ามุ่งให้เกิดผลลัพธ์ด้านสิ่งแวดล้อม

แนวคิดด้านการจัดซื้อจัดจ้างและสัญญาภาครัฐ (Procurement & Contract Governance)

แนวคิดด้านการจัดซื้อจัดจ้างและสัญญาภาครัฐ (Procurement & Contract Governance) หมายถึง ระบบและกระบวนการกำกับดูแลที่ครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดความต้องการและวางแผนการจัดหา การดำเนินการคัดเลือกคู่สัญญา การจัดทำ/ลงนามสัญญา ไปจนถึงการบริหารสัญญาหลังลงนาม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้การใช้จ่ายงบประมาณและการจัดหาพัสดุของรัฐบาลบรรลุประโยชน์สาธารณะอย่างคุ้มค่า โปร่งใส ตรวจสอบได้ และรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (สุวรรณินทร์ จอมคำ และจิรวัดน์ เมธาสุทธิรัตน์, 2564; บัณฑิต ขวาโยธา และสุนนท์ ชิตียนนท์, 2568) ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 สัญญาพัสดุ หมายถึง สัญญาที่หน่วยงานของรัฐเป็นคู่สัญญาเพื่อให้ได้มาซึ่ง “พัสดุ” ผ่านการซื้อ จ้าง เช่า

แลกเปลี่ยน หรือรูปแบบนิติกรรมอื่น โดยพัสดุครอบคลุมสินค้า งานบริการ งานก่อสร้าง งานจ้างที่ปรึกษา และงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง (นารี ตันตเสถียร, 2563) โดยกรมทางหลวง ได้ระบุข้อกำหนดด้านการควบคุมฝุ่น เช่น การฉีดพ่นน้ำ การคลุมวัสดุ และการควบคุมการขนย้ายดิน (กรมทางหลวง, 2562) อย่างไรก็ตาม กฎระเบียบดังกล่าวถูกนำมาใช้อย่างไม่สม่ำเสมอและขาดประสิทธิภาพในการลดมลพิษ เนื่องจากการตรวจสอบส่วนใหญ่เน้นที่เอกสารและไม่พึ่งพาผลลัพธ์ การติดตามจึงไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การสร้างตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อมที่เน้นผลลัพธ์ด้วยการดำเนินการตรวจสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า และเชื่อมโยงผลการประเมินกับรางวัลของผู้รับเหมาเป็นวิธีการบรรลุปฏิบัติตามกฎระเบียบ สามารถเติมเต็มช่องว่างระหว่างกฎระเบียบและการปฏิบัติได้โดยการลดปัญหาการปฏิบัติตามสัญญาอย่างเป็นรูปธรรม (Selviaridis & Wynstra, 2015; Taheriruh & Moshtari, 2024; Varas & Skrzypacz, 2020)

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment: EIA)

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) หมายถึง การประเมินผลกระทบจากโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสุขภาพหรือความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางลบ รวมทั้งความเสี่ยงที่จะมีผลต่อสภาพความสมบูรณ์ของระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อธรรมชาติ ซึ่งบางครั้งอาจนำไปสู่ภัยพิบัติต่อสิ่งแวดล้อมที่ร้ายแรง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562) ดังนั้น EIA ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญสำหรับการควบคุมฝุ่นละออง และสามารถนำมาใช้ในการวางแผนป้องกันฝุ่นในช่วงก่อนการก่อสร้าง การฉีดน้ำและล้างล้อในระหว่างการก่อสร้าง และการฟื้นฟูพื้นที่หลังการก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม การบังคับใช้มาตรการ EIA ในแต่ละช่วงยังคงมีข้อจำกัดในการติดตามเชิงรุก ส่งผลให้ไม่สามารถลดระดับ PM2.5 ให้ได้ตามมาตรฐานที่ระบุในรายงาน ผลการวิจัยเหล่านี้บ่งชี้ว่าปัญหาไม่ได้อยู่ที่การมีหรือไม่มีมาตรการ แต่เป็นปัญหาของการควบคุมและการติดตามผล

ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้กระบวนการวิเคราะห์เอกสารอย่างเป็นระบบ (Qualitative Systematic Review) โดยอาศัยความรู้และหลักฐานจากแหล่งต่าง ๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างการอภิปรายเชิงอธิบายเกี่ยวกับช่องว่างในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้างถนนสาธารณะ ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. การออกแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ออกแบบมาเพื่อตอบวัตถุประสงค์ 4 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อระบุแหล่งกำเนิดมลพิษที่สัมพันธ์กับขั้นตอนการก่อสร้างถนน 2) เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยง ระหว่างกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างเงื่อนไขสัญญา และกลไกการกำกับดูแลที่มีต่อประสิทธิภาพการควบคุมมลพิษทางอากาศ 3) เพื่อพิจารณาข้อจำกัดของผู้รับเหมาเอกชน ในการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมภายใต้โครงสร้างสัญญาปัจจุบัน และ 4) เพื่อเสนอแนวทางเชิงนโยบาย ในการสร้างคุณภาพของผลประโยชน์ระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อมุ่งสู่การจัดการมลพิษทางอากาศอย่างยั่งยืน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดอยู่ภายใต้กรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน (Principal-Agent Theory) ของ Jensen and Meckling (1976) เพื่อใช้เป็นกรอบการตีความและอธิบายความสัมพันธ์ที่ไม่สมมาตรระหว่างหน่วยงานรัฐ (Principal) และผู้รับเหมา (Agent)

2. การสืบค้นและคัดเลือกเอกสารอย่างเป็นระบบ

กระบวนการรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานที่ครอบคลุมและน่าเชื่อถือ ดังนี้ การสืบค้นดำเนินการผ่านฐานข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ Scopus Google Scholar ThaiJo และเว็บไซต์ของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง โดยใช้คำค้นหลักทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ดังนี้ การก่อสร้างถนน (Road Construction) มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หรือ PM2.5 การจัดซื้อจัดจ้าง (Procurement)

และสัญญา (Contract) ซึ่งใช้เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ได้แก่ บทความวิจัยที่ผ่านการทบทวนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer-reviewed papers) รายงานฉบับสมบูรณ์และเอกสารสัญญาของหน่วยงานราชการ รายงานและแนวปฏิบัติขององค์การระหว่างประเทศ และกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ บทความจากสื่อมวลชน บทความความคิดเห็น และข้อมูลจากแหล่งที่ไม่สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ ในช่วงปี ค.ศ. 2015–2025

3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยเอกสารที่ผ่านการคัดเลือกมีทั้งหมด 94 รายการ จากทั้งหมด 470 รายการ ผู้วิจัยจึงนำมาเข้ารหัสข้อมูลแบบผสมผสาน โดยใช้แนวทางเชิงอนุมาน (Deductive Approach) จากกรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน (Jensen & Meckling, 1976) โดยกำหนดรหัสหลักไว้ล่วงหน้า ได้แก่ เป้าหมายของตัวการ แรงจูงใจของตัวแทน กลไกการติดตามมาตรการลงโทษ จากนั้นจึงใช้แนวทางเชิงอุปนัย (Inductive Approach) เพื่อให้ประเด็นใหม่ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลปรากฏขึ้นมา เช่น การปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์หรือการผลักระดับต้นๆ เนื่องจากการวิเคราะห์ดำเนินการโดยผู้วิจัยเป็นหลัก จึงเพิ่มความน่าเชื่อถือและลดอคติด้วยการจัดทำบันทึกเส้นทางการตรวจสอบ (Audit Trail) เพื่อบันทึกการตัดสินใจในทุกขั้นตอน และจัดให้มีการทบทวนโดยผู้รู้ (Peer Debriefing) โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์เบื้องต้นต่อผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและทำทนายการตีความข้อมูล

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามพบว่าแหล่งที่มาของมลพิษที่เกิดจากโครงการก่อสร้างถนนของรัฐบาล มีรูปแบบที่สม่ำเสมอในหลายสถานที่ โดยฝุ่น PM_{2.5} และ PM₁₀ เกิดจากการขุดดิน การขนส่งวัสดุ การบดอัดถนน และการเปิดเผยพื้นผิวดิน แม้ว่าจะมีการระบุไว้อย่างชัดเจนในสัญญา แต่การควบคุมฝุ่น เช่น การฉีดน้ำ การคลุมกองวัสดุ และการควบคุมการจราจร เพื่อควบคุมการกระจายของฝุ่นในสถานที่ก่อสร้าง ในทางปฏิบัติข้อกำหนดของข้อตกลงไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติในงานจริงที่ไซต์งาน ดังนั้นมาตรการหลายอย่างจึงถูกนำมาใช้เพียงพิธีการในช่วงเวลาที่มีการตรวจสอบโดยหน่วยงานของรัฐบาล

เพื่อแสดงภาพรวมทั่วไปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการก่อสร้าง สาเหตุของมลพิษ วิธีการควบคุม และช่องว่างในการดำเนินการ ข้อมูลถูกนำเสนอในรูปแบบของเมทริกซ์การวิเคราะห์ตามที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เมทริกซ์วิเคราะห์แหล่งกำเนิดมลพิษ มาตรการตามสัญญา และช่องว่างการกำกับดูแล

ขั้นตอน/ กิจกรรมก่อสร้าง	แหล่งกำเนิดและ ชนิดมลพิษหลัก	มาตรการควบคุมตาม สัญญา (ตัวอย่าง)	ช่องว่างในการปฏิบัติและ การกำกับดูแล	ผลลัพธ์: การปฏิบัติตามเชิง สัญลักษณ์
1. การเตรียม พื้นที่และการเปิด หน้าดิน	ฝุ่น PM ₁₀ , PM _{2.5} จาก การขุด ตัก และการ ฟุ้งกระจายของดิน	- การฉีดพ่นน้ำให้ความ ชุ่มชื้นแก่พื้นดิน - การติดตั้งรั้วหรือแผง กั้นฝุ่นรอบโครงการ	- การฉีดพ่นน้ำไม่สม่ำเสมอ ทำเฉพาะช่วงที่มีการตรวจสอบ - รั้วกั้นไม่ได้มาตรฐาน ไม่ สามารถป้องกันฝุ่นได้จริง (Chen et al., 2019) - ขาดการตรวจวัดความ เข้มข้นฝุ่นในพื้นที่อย่าง ต่อเนื่อง (Xing et al., 2018)	มาตรการมีอยู่จริง แต่ทำเพียงเพื่อ แสดงให้เห็นว่า “ได้ทำแล้ว” ไม่ได้ มุ่งผลสัมฤทธิ์ใน การลดฝุ่นจริงจัง (Yan et al., 2023)

ตารางที่ 1 เมทริกซ์วิเคราะห์แหล่งกำเนิดมลพิษ มาตรการตามสัญญา และช่องว่างการกำกับดูแล (ต่อ)

ขั้นตอน/ กิจกรรมก่อสร้าง	แหล่งกำเนิดและ ชนิดมลพิษหลัก	มาตรการควบคุมตาม สัญญา (ตัวอย่าง)	ช่องว่างในการปฏิบัติและ การกำกับดูแล	ผลลัพธ์: การปฏิบัติตามเชิง สัญลักษณ์
2. การขนส่งวัสดุ (ดิน หิน ทราย)	ฝุ่น PM ₁₀ , PM _{2.5} จาก การตกหล่นและฟุ้ง กระจายระหว่าง ขนส่ง ไอเสีย (NOx, SOx) จากระบบรถบรรทุก	- การใช้ผ้าใบคลุม รถบรรทุกให้มิดชิด - การล้างล้อรถก่อน ออกจากพื้นที่ก่อสร้าง - การใช้รถที่ได้ มาตรฐานการปล่อย ไอเสีย	- ผ้าใบคลุมไม่สนิทหรือชำรุด - บ่อล้างล้อไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่มีการใช้งานจริง (Alshetty & Nagendra, 2022) - การใช้รถรับจ้างช่วงที่ไม่ได้ มาตรฐานและตรวจสอบ ได้ยาก	การปฏิบัติตาม เป็นไปอย่างหละหลวม การตรวจสอบของ เจ้าหน้าที่เน้นที่ เอกสารมากกว่า สภาพจริงของ ยานพาหนะ
3. การใช้ เครื่องจักรกล หนัก	ไอเสีย (NOx, PM _{2.5}) จากเครื่องยนต์ดีเซล ฝุ่นจากการทำงาน ของเครื่องจักร	- กำหนดให้ใช้ เครื่องจักรที่บำรุงรักษา อย่างดีและผ่าน มาตรฐานไอเสีย - การจำกัดชั่วโมงการ ทำงานในพื้นที่ชุมชน	- ไม่มีการตรวจสอบการ ปล่อยไอเสียของเครื่องจักร ณ สถานที่ก่อสร้างจริง - การบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นไปตามรอบของ ผู้รับเหมา ไม่ได้อิงตาม มาตรฐานสิ่งแวดล้อม	การปฏิบัติตาม ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ ของผู้รับเหมาโดย สิ้นเชิง เนื่องจากไม่ มีกลไกตรวจสอบ เชิงรุกจากภาครัฐ
4. การผสมและปู ยางแอสฟัลต์	สารอินทรีย์ระเหย ง่าย (VOCs) คาร์บอน และไอระเหยที่เป็น พิษ	- การใช้โรงผสม (Asphalt Plant) ที่ได้ มาตรฐาน - การควบคุมอุณหภูมิ ในการผสมและปู	- การกำกับดูแลมักจำกัด อยู่แค่โรงผสมที่ตั้งอยู่นอก พื้นที่โครงการ - ขาดการตรวจสอบ คุณภาพอากาศระหว่างการ ปูยางในพื้นที่จริง	การควบคุมมุ่งเน้น ที่แหล่งกำเนิด ขนาดใหญ่ (โรง ผสม) แต่มองข้าม ผลกระทบที่เกิดขึ้น ณ จุดก่อสร้าง

จากตารางที่ 1 สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยออกเป็นสี่ประเด็นสำคัญที่สะท้อนปัจจัยเชิงโครงสร้างของปัญหา ประเด็นแรกคือแหล่งกำเนิดมลพิษส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมที่อยู่ในขั้นตอนหลักของการก่อสร้าง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นต่อโครงการและเกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดระยะเวลาโครงการ การลดมลพิษจึงต้องพึ่งพาการปฏิบัติตามมาตรการควบคุมของผู้รับเหมาเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามแม้มาตรการจะถูกระบุไว้อย่างละเอียดในสัญญา แต่การปฏิบัติจริงมักเกิดขึ้นเฉพาะช่วงที่มีการตรวจจากหน่วยงานรัฐหรือใกล้กำหนดส่งมอบงาน ทำให้ผลลัพธ์ด้านมลพิษยังคงสูงในช่วงเวลาปกติของการดำเนินงาน ซึ่งสะท้อนการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์มากกว่าการควบคุมมลพิษอย่างแท้จริง

ประเด็นถัดมาคือข้อจำกัดด้านเงื่อนไขสัญญาและระบบจัดซื้อจัดจ้างที่เน้นการแข่งขันด้วยราคาต่ำสุด ส่งผลให้ผู้รับเหมาไม่สนใจในการลดต้นทุนมากกว่าการลงทุนในมาตรการควบคุมฝุ่นที่ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม การกำหนดมาตรการในเชิงเอกสารจึงไม่เพียงพอ หากไม่มีระบบติดตามผลที่เข้มงวดและต่อเนื่อง ขณะที่การตรวจสอบปัจจุบันยังอาศัยการแจ้งล่วงหน้า ซึ่งเปิดโอกาสให้เกิดการเตรียมการเฉพาะกิจและไม่สะท้อนสภาพการปฏิบัติจริงในทุกวันของการทำงาน

ในด้านพฤติกรรมผู้รับเหมา ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้รับเหมาเลือกปฏิบัติในระดับที่ต่ำที่สุดเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ตรวจ โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมควบคุมฝุ่นมีต้นทุน เช่น การใช้น้ำ ปรับหน้าดิน หรือ การคลุม

วัสดุ การตัดสินใจดังกล่าวเป็นผลจากแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ของผู้รับเหมาที่ต้องรักษาความสามารถในการทำกำไรภายใต้สัญญาาราคาต่ำสุด ทำให้มาตรการที่อาจลดฝุ่นได้จริงถูกละเลยหรือทำเพียงชั่วคราว

เมื่อพิจารณาในเชิงโครงสร้างพบว่าปรากฏการณ์ทั้งหมดสามารถอธิบายได้ด้วยความไม่สมดุลเชิงข้อมูลและแรงจูงใจระหว่างรัฐและผู้รับเหมาตามหลักการของทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน โดยรัฐในฐานะตัวการมีข้อมูลจำกัดเกี่ยวกับการปฏิบัติจริงในพื้นที่ ขณะที่ผู้รับเหมาในฐานะตัวแทนมีอำนาจในการเลือกปฏิบัติและมีแรงจูงใจในการลดต้นทุน ผลที่เกิดขึ้นคือมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมจำนวนมากกลายเป็นเพียงการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ ไม่ได้มุ่งสู่ผลลัพธ์ด้านคุณภาพอากาศอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบจากตารางที่ 1 ที่ชี้ให้เห็นว่าแม้มีมาตรการควบคุมแต่การปฏิบัติไม่ต่อเนื่องส่งผลให้ค่าฝุ่นยังคงสูงในหลายช่วงเวลา

เพื่ออธิบายกลไกเชิงลึกของพฤติกรรมดังกล่าว จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงผลการวิจัยเข้ากับกรอบทฤษฎีที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรัฐและผู้รับเหมา โดยเฉพาะองค์ประกอบของทฤษฎีตัวการ-ตัวแทนที่เกี่ยวข้องกับความไม่สมมาตรของข้อมูล การเลือกปฏิบัติของตัวแทน และการตรวจสอบที่จำกัด ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม รายละเอียดการจัดวางองค์ประกอบดังกล่าวแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประยุกต์กรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทนกับข้อค้นพบเชิงประจักษ์

องค์ประกอบในทฤษฎี PA	นิยามเชิงทฤษฎี	สิ่งที่ปรากฏในโครงการ ก่อสร้างถนนของไทย	หลักฐาน/การอ้างอิง
เป้าหมายของตัวการ (Principal's Goals)	การสร้างผลประโยชน์ สาธารณะสูงสุด (ถนนที่มี คุณภาพ + อากาศสะอาด)	เป้าหมายที่ประกาศ: การ พัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ แท้จริง: การส่งมอบ โครงการให้ทันตามกำหนด และอยู่ในงบประมาณ	เอกสารสัญญาและแผนงานเน้น ความก้าวหน้าทางกายภาพ แต่ ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมขาดความ ชัดเจน (Mrak et al., 2025)
แรงจูงใจของตัวแทน (Agent's Incentives)	การแสวงหาผลกำไรสูงสุด (Profit Maximization)	การปฏิบัติตามมาตรการ สิ่งแวดล้อมคือ “ต้นทุน” ที่ไม่มี “ผลตอบแทน” ชัดเจน แรงจูงใจหลักจึงมุ่ง ไปที่การลดต้นทุนและ เร่งรัดการทำงาน	ผู้รับเหมาเผชิญแรงกดดันด้าน ต้นทุนและเวลา ทำให้เลือกที่จะ ลดทอนขั้นตอนด้านสิ่งแวดล้อม (Zhou et al., 2018)
ความไม่สมมาตรของข้อมูล (Info. Asymmetry)	ตัวแทน (ผู้รับเหมา) มี ข้อมูลเกี่ยวกับการ ปฏิบัติงานจริงมากกว่า ตัวการ (รัฐ)	ผู้รับเหมาทราบถึงการ ปฏิบัติงานรายวัน (เช่น ความถี่ในการฉีดน้ำ) ในขณะที่หน่วยงานรัฐมี ข้อมูลจำกัดจากการ ตรวจสอบเป็นครั้งคราว	การตรวจสอบมักเป็นการแจ้ง ล่วงหน้า ทำให้ผู้รับเหมาสามารถ “เตรียมการ” เพื่อให้ผ่านการ ประเมินได้ (Balthrop & Scott, 2021)
การติดตามและบทลงโทษ (Monitoring & Sanctions)	กลไกที่ตัวการใช้เพื่อ ควบคุมพฤติกรรมของ ตัวแทน	การติดตาม: เน้นผลลัพธ์ ทางกายภาพ ขาดการ ตรวจวัดค่า PM _{2.5} ณ พื้นที่ ก่อสร้าง บทลงโทษ: ไม่ รุนแรง ไม่ชัดเจน และมัก ใช้ดุลยพินิจ	มาตรการลงโทษในสัญญามักเป็น ข้อกำหนดทั่วไปและไม่เคยถูก นำมาใช้จริงอย่างจริงจัง ทำให้ ผู้รับเหมาไม่เกรงกลัว (Zhu et al., 2021)

ตารางที่ 2 การประยุกต์กรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทนกับข้อค้นพบเชิงประจักษ์ (ต่อ)

องค์ประกอบในทฤษฎี PA	นิยามเชิงทฤษฎี	สิ่งที่ปรากฏในโครงการ ก่อสร้างถนนของไทย	หลักฐาน/การอ้างอิง
ผลลัพธ์ที่สังเกตได้ (Observed Outcome)	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงจาก ปฏิสัมพันธ์ของทั้งสองฝ่าย	การปฏิบัติตามเชิง สัญลักษณ์ (Symbolic Compliance): ผู้รับเหมาปฏิบัติตามกฎใน “รูปแบบ” แต่ละเลย “เจตนารมณ์” ของกฎ เพื่อลดต้นทุน ผลคือมลพิษ ยังคงถูกปล่อยออกมา	รูปแบบที่ปรากฏในตารางที่ 1 ซึ่งชี้ ว่ามีมาตรการแต่ไม่มีประสิทธิภาพ ในการลดมลพิษจริง

จากตารางที่ 2 ทำให้เห็นชัดเจนว่าระบบสัญญาและกลไกกำกับของรัฐมีบทบาทสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมของผู้รับเหมา ความไม่สมมาตรด้านข้อมูลทำให้รัฐไม่สามารถตรวจสอบการปฏิบัติได้ตลอดเวลา ขณะที่แรงจูงใจด้านต้นทุนผลักดันให้ผู้รับเหมาเลือกปฏิบัติเฉพาะช่วงที่จำเป็นต่อการผ่านการตรวจ การวิเคราะห์ในรอบนี้ช่วยยืนยันว่าปัญหาฝุ่นจากการก่อสร้างถนนไม่ได้เป็นผลจากมาตรการที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่เป็นผลจากโครงสร้างแรงจูงใจที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยที่มุ่งวิเคราะห์ปัจจัยเชิงโครงสร้างผ่านกรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน โดยเมื่อเปรียบเทียบกับวรรณกรรมสากล (เช่น กรณีศึกษาจากจีน และเกาหลีใต้) ยิ่งตอกย้ำว่าตราบไคที่ระบบการติดตามของรัฐยังพึ่งพาการตรวจเอกสารและการแจ้งล่วงหน้า มาตรการทางเทคนิคจะถูกลดทอนลงเหลือเพียงการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สรุปและอภิปรายผล

ปัญหาฝุ่นและมลพิษจากโครงการก่อสร้างถนนของรัฐไม่ได้เกิดจากการไม่มีมาตรการ แต่เกิดจากช่องว่างระหว่างข้อกำหนดกับการปฏิบัติจริงที่ทำให้มาตรการกลายเป็นเพียงการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ มากกว่าการลดมลพิษ โดยหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสังเกตภาคสนามและเมทริกซ์ในตารางที่ 1 ชี้ตรงกันว่าแหล่งกำเนิดฝุ่นหลัก (PM2.5/PM10) เกิดซ้ำ ๆ ในกิจกรรมแกนของงานก่อสร้าง ได้แก่ การเปิดหน้าดิน การขนส่งวัสดุ และการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการ จึงทำให้ผลลัพธ์ด้านมลพิษขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของการควบคุมมากกว่าการมีมาตรการในเอกสารเพียงอย่างเดียว (Xing et al., 2018) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการปฏิบัติจริงกลับพบรูปแบบ “ทำเมื่อมีตรวจ” เช่น การฉีดพ่นน้ำที่ไม่สม่ำเสมอ รั้ว/แผงกั้นฝุ่นที่ไม่ได้มาตรฐาน และการคลุมวัสดุหรือผ้าใบรถบรรทุกที่ไม่มิดชิด ซึ่งสะท้อนว่ามาตรการถูกนำมาใช้เพื่อ “แสดงว่าปฏิบัติ” มากกว่ามุ่งผลลัพธ์เชิงสิ่งแวดล้อม (Chen et al., 2019; Alshetty & Nagendra, 2022) ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิดเชิงประจักษ์ของ Yan et al. (2023) ที่พบว่า การกำกับดูแลที่วัดผลจากการมีมาตรการมากกว่าประสิทธิผลจริง มักนำไปสู่การปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ ซึ่งสุดท้ายไม่สามารถลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นได้อย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาปฏิบัติงานปกติ

เมื่อเชื่อมโยงกับกรอบทฤษฎีตัวการ-ตัวแทน ผลลัพธ์ยังยืนยันได้ว่ากลไกเชิงโครงสร้าง โดยเฉพาะความไม่สมมาตรของข้อมูลและแรงจูงใจด้านต้นทุน เป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้มาตรการสิ่งแวดล้อมถูกลดทอนลงเหลือเพียงการปฏิบัติตามขั้นต่ำเพื่อผ่านการตรวจ มากกว่าการควบคุมมลพิษอย่างจริงจัง โดยเฉพาะในบริบทที่การตรวจสอบเป็นแบบแจ้งล่วงหน้า ซึ่งเอื้อให้เกิดพฤติกรรมการปรับตัวเพื่อผ่านการ

ประเมินมากกว่าการปฏิบัติจริง (Balthrop & Scott, 2021) ในฐานะ “ตัวการ” หน่วยงานรัฐให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าทางกายภาพและการส่งมอบงานตามกำหนดมากกว่าตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อมที่ตรวจติดตามได้จริง ทำให้การติดตามผลด้านคุณภาพอากาศไม่ต่อเนื่องและพึ่งพาการตรวจแบบเป็นครั้งคราว ในขณะที่ “ตัวแทน” หรือผู้รับเหมามีแรงจูงใจเชิงเศรษฐศาสตร์ภายใต้ระบบราคาต่ำสุดให้ลดต้นทุน โดยมองมาตรการควบคุมฝุ่นเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อผลตอบแทนโดยตรง จึงเลือกทำเท่าที่จำเป็นต่อการผ่านเกณฑ์ตรวจ (Zhou et al., 2018) นอกจากนี้ หลักฐานในตารางที่ 2 ยังสนับสนุนว่าการตรวจสอบเครื่องจักรและยานพาหนะ ณ พื้นที่จริงมีข้อจำกัด และบทลงโทษมักไม่ชัดเจนหรือไม่ถูกใช้จริงอย่างเข้มงวด จึงไม่สร้างแรงจูงใจให้ผู้รับเหมาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแบบยั่งยืน (Zhu et al., 2021) ดังนั้น ข้ออภิปรายสำคัญคือการแก้ปัญหาไม่ควรหยุดอยู่ที่การเพิ่มถ้อยคำ/มาตรการในสัญญา แต่ต้องปรับสภาพปฏิกิริยาการกำกับให้ลดช่องว่างข้อมูลและทำให้แรงจูงใจสอดคล้องกับผลลัพธ์ เช่น การติดตามแบบไม่แจ้งล่วงหน้า การผูกการจ่ายเงินกับผลการปฏิบัติตามด้านสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มความชัดเจน/ความแน่นอนของบทลงโทษ เพื่อให้การปฏิบัติตามขยับจากเชิงสัญลักษณ์ไปสู่การลดมลพิษที่ตรวจวัดได้ในทางปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อภาครัฐ

เพื่อการลดมลพิษทางอากาศอย่างยั่งยืนจากการก่อสร้างถนนของรัฐบาล องค์กรของรัฐต้องดำเนินการปฏิรูปนโยบายเชิงโครงสร้างโดยอิงจากแหล่งที่มาหลักที่ระบุผ่านการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยความไม่สมดุลของข้อมูลในความร่วมมือระหว่างรัฐบาลและผู้รับเหมา การปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ และแรงจูงใจที่ไม่สะท้อนคุณภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง การออกแบบนโยบายควรมุ่งลดช่องว่างของข้อมูล ให้ความสำคัญในการตรวจสอบงาน และให้รางวัลที่ดีกว่าในการดำเนินมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ รัฐบาลต้องพิจารณามาตรการแก้ไขที่สำคัญ ซึ่งคือการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการตรวจสอบในทุกสภาพการทำงานเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติตามไม่ได้ถูกบังคับใช้เฉพาะในระหว่างการประเมินเท่านั้น ควรตรวจสอบรูปแบบสัญญาเพื่อให้ความสำคัญกับดัชนีผลลัพธ์คุณภาพอากาศมากกว่าราคาต่ำสุด เครื่องมือรายงานที่โปร่งใสและตรวจสอบได้เพื่อลดความไม่สมดุลของข้อมูล และเครื่องมือนโยบายที่รวมแรงจูงใจเชิงบวกและบทลงโทษตามความเสี่ยงของมลพิษ เป้าหมายคือการเปลี่ยนแปลงการบริหารจากระบบที่ส่งเสริมการปฏิบัติตามเชิงสัญลักษณ์ไปสู่ระบบที่ต้องการการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริงในทุกระดับของการดำเนินงานก่อสร้างถนนของรัฐบาล

2. เชิงปฏิบัติสำหรับผู้รับเหมา

ผู้รับเหมาต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานเพื่อให้การทำงานบนถนนมีผลกระทบที่ดีต่อคุณภาพอากาศ และไม่ใช้เพียงแค่การปฏิบัติตามสัญลักษณ์เท่านั้น ตารางการควบคุมฝุ่นต้องมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งวันและไม่ควรเร่งรีบเฉพาะช่วงเวลาตรวจสอบ ผู้รับเหมาต้องวางแผนการฉีดน้ำตามสถานะของดินและจำนวนรถบรรทุกที่เข้าออกพื้นที่เพื่อควบคุม และบันทึกกระบวนการและการดำเนินการของกระบวนการอย่างเป็นระบบเพื่อการทบทวนย้อนหลัง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินงานมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยลงเฉพาะในช่วงการตรวจสอบของรัฐบาล การควบคุมฝุ่นควรเป็นต้นทุนของโครงการ ไม่ใช่ต้นทุนที่ต้องลดลงเนื่องจากแรงกดดันด้านราคา ผู้รับเหมาต้องทำงานร่วมกับกลยุทธ์การจัดการฝุ่นในท้องถิ่น เช่น การสร้างเส้นทางทั่วทั้งไซต์เพื่อลดการกระจาย การปูพื้นชั่วคราวในโซนที่มีคนใช้มาก และการลดฝุ่นในกรอบเวลาที่กำหนด การใช้ข้อมูลที่โปร่งใส

เช่น ภาพถ่ายหรือวิดีโอสั้น ๆ ที่ถ่ายในทุกขั้นตอนการดำเนินงาน ควรเพิ่มความน่าเชื่อถือ ใช้เป็นหลักฐานการตรวจสอบ และลดความกังวลเกี่ยวกับการปฏิบัติตามสัญลักษณ์ในสถานที่ก่อสร้างถนน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษาต่อไปควรตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสัญญาและระดับการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมของผู้รับเหมาในลักษณะเปรียบเทียบ เพื่อยืนยันผลกระทบของการจัดการแรงจูงใจที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ควรพัฒนารูปแบบข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังการกระจายของฝุ่นอย่างต่อเนื่องระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจผลกระทบที่แท้จริงมากกว่าการเฝ้าระวังในบางช่วงเวลา ในงานวิจัยเชิงสำรวจที่ตรวจสอบกระบวนการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงาน จะมีประโยชน์ในการอธิบายว่ากระบวนการปฏิบัติตามข้อกำหนด รวมถึงการปฏิบัติตามข้อกำหนดเชิงสัญลักษณ์และแรงกดดันด้านต้นทุนต่อผู้รับเหมาในการลดการควบคุมฝุ่นควรเกิดขึ้นอย่างไร นอกจากนี้ จำเป็นต้องมีการศึกษาร่วมกับข้อมูลของหน่วยงานรัฐบาลเพื่อทำงานอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับปัญหาความไม่สมดุลของข้อมูลและเสนอวิธีการสร้างระบบข้อมูลที่พึงพาการตรวจสอบที่ประกาศล่วงหน้าบ่อยลง การขยายการวิจัยไปยังโครงการถนนประเภทอื่นและภูมิภาคที่มีบริบทต่างกันสามารถช่วยให้เราเข้าใจโครงสร้างที่กว้างขึ้นของปัญหาเหล่านี้และชี้แนวทางในการออกแบบมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับสภาพจริงในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2567). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2567.

https://www.mhesis.go.th/images/THANWARAT/เอกสารเผยแพร่ภายนอก/pcdnew-2025-07-14_07-38-21_282103.pdf

กรมทางหลวง. (2562, 15 ตุลาคม). กรมทางหลวง เดินหน้าแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ตามแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชน.

<https://doh.go.th/content/page/news/81314>

นารี ตันตเสถียร. (2563). สำนักงานอัยการสูงสุดกับงานสัญญาของรัฐ. *วารสารกฎหมาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 38(1), 1-29.

บัณฑิต ขวโยธา และสุนนท์ ชิตยันท. (2568). หลักทั่วไปในการบริหารสัญญาจ้างก่อสร้างภาครัฐและความรับผิดชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง. *วารสารสหศาสตร์การพัฒนาสังคม*, 3(6), 1208-1243.

วิรัตน์ ถึงถิ่น. (2568, 9 มกราคม). กรุงเทพฯอันดับ 9 อากาศมีมลพิษมากที่สุดในโลก PM2.5 สูงกว่าเกณฑ์ 14.5 เท่า. *กรุงเทพธุรกิจ*. <https://www.bangkokbiznews.com/environment/1161221>

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2562, 27 พฤศจิกายน). *การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม*. <https://www.onep.go.th/การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม/>

สุวรรณิทธิ์ จอมคำ และจิรวัฒน์ เมธาสุทธิรัตน์. (2564). ธรรมชาติของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 4(4), 25-38. <https://doi.org/10.14456/jra.2021.80>

Alshetty, D., & Nagendra, S. S. (2022). Impact of vehicular movement on road dust resuspension and spatiotemporal distribution of particulate matter during construction activities. *Atmospheric Pollution Research*, 13(1), 101256.

<https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.101256>

- AQI. (2019, February 6). **Here are the 10 Main Causes of Air Pollution.**
<https://www.aqi.in/blog/here-are-the-10-main-causes-of-air-pollution/>
- Azarmi, F., Kumar, P., Marsh, D., & Fuller, G. (2016). Assessment of the long-term impacts of PM 10 and PM 2.5 particles from construction works on surrounding areas. **Environmental Science: Processes & Impacts**, 18(2), 208-221.
<https://doi.org/10.1039/C5EM00549C>
- Barikayeva, N., Nikolenko, D., & Ivanova, J. (2018). About forecasting air pollution in the construction of highways. In **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering** (Vol. 463, No. 4, p. 042016). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/463/4/042016>
- Balthrop, A., & Scott, A., 2021. **To Announce or Not to Announce? Organizational Responses to Varied Inspection Regimes.** Working paper.
- Bromley, P., & Powell, W. W. (2012). From smoke and mirrors to walking the talk: Decoupling in the contemporary world. **Academy of Management Annals**, 6(1), 483-530.
<https://doi.org/10.5465/19416520.2012.684462>
- Chen, S., Zhang, X., Lin, J., Huang, J., Zhao, D., Yuan, T., Huang, K., Luo, Y., Jia, Z., Zang, Z., Qiu, Y., & Xie, L. (2019). Fugitive road dust PM_{2.5} emissions and their potential health impacts. **Environmental Science & Technology**, 53(14), 8455-8465.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.9b00666>
- Edelman, L. B. (1992). Legal ambiguity and symbolic structures: Organizational mediation of civil rights law. **American Journal of Sociology**, 97(6), 1531-1576.
- He, Y., Jang, J., Zhu, Y., Chiang, P. C., Xing, J., Wang, S., Zhao, B., Long, S., & Yuan, Y. (2024). Improving fugitive dust emission inventory from construction sector using UAV images recognition. **Aerosol and Air Quality Research**, 24(8), 240112.
<https://doi.org/10.4209/aaqr.240112>
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, 3(4), 305-360.
[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Khan, R. K., & Strand, M. A. (2018). Road dust and its effect on human health: a literature review. **Epidemiology and Health**, 40, e2018013.
<https://doi.org/10.4178/epih.e2018013>
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. **American Journal of Sociology**, 83(2), 340-363.
- Mrak, I., Galjanić, K., Hanak, T., & Marović, I. (2025). An Overview of Environmental Performance Indicators in the Construction Industry. **Applied Sciences**, 15(22), 12135.
<https://doi.org/10.3390/app152212135>

- Sapir, A., Schraepen, T., & Tagliapietra, S. (2022). Green public procurement: A neglected tool in the European green deal toolbox?. **Intereconomics**, 57(3), 175-178.
<https://doi.org/10.1007/s10272-022-1044-7>
- Selviaridis, K., & Wynstra, F. (2015). Performance-based contracting: A literature review and future research directions. **International Journal of Production Research**, 53(12), 3505–3540. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.978031>
- Sritanee, N. (2026). Aligning ESG with firm value: The conditional impact of ESG on family-controlled businesses. **Creative Business and Sustainability Journal**, 48(1), 68–87.
<https://doi.org/10.58837/CHULA.CBSJ.48.1.4>
- Taheriruh, M., & Moshtari, M. (2024). Symbolic compliance with policy-led public procurement: decoupling practices and compliance barriers. **International Journal of Procurement Management**, 19(1), 1-20. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2024.135180>
- Varas, F., Marinovic, I., & Skrzypacz, A. (2020). Random inspections and periodic reviews: Optimal dynamic monitoring. **The Review of Economic Studies**, 87(6), 2893-2937.
<https://doi.org/10.1093/restud/rdaa012>
- Xing, J., Ye, K., Zuo, J., & Jiang, W. (2018). Control dust pollution on construction sites: what governments do in China?. **Sustainability**, 10(8), 2945.
<https://doi.org/10.3390/su10082945>
- Yan, H., Li, Q., Feng, K., & Zhang, L. (2023). The characteristics of PM emissions from construction sites during the earthwork and foundation stages: an empirical study evidence. **Environmental Science and Pollution Research**, 30(22), 62716-62732.
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-26494-4>
- Zhou, J., Tam, V. W., & Qin, Y. (2018). Gaps between awareness and activities on green construction in China: a perspective of on-site personnel. **Sustainability**, 10(7), 2266.
<https://doi.org/10.3390/su10072266>
- Zhu, W., Zheng, Y., Ye, K., Zhang, Q., & Zhang, M. (2021). Deterrence of punitive measures on collusive bidding in the construction sector. **Complexity**, 2021(1), 9913413.
<https://doi.org/10.1155/2021/9913413>